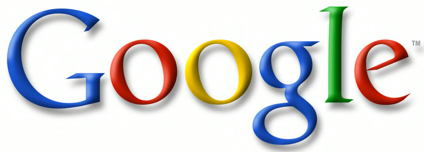
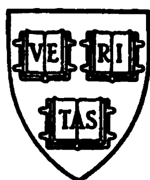




Bollettino della Società geologica italiana

Società geologica italiana



Gj - S

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XVI. — 1897.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

1897

9-20

Anno XVI. Fascicolo 1° (1° e 2° trimestre 1897)

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XVI. — 1897.

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
1897

Fra poco verrà pubblicato il 4° fasc., XV vol. con l'indice dell'annata.

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Volumi finora pubblicati.

Vol. I	(1882)	260 pag.	e 4 tavole.
" II	(1883)	314 "	" 6 tavole.
" III	(1884)	188 "	" una tavola.
" IV	(1885)	528 "	19 tavole e 3 carte geologiche a colori.
" V	(1886)	516 "	11 tavole.
" VI	(1887)	570 "	18 tavole e una carta geologica a colori.
" VII	(1888)	430 "	14 " " " " "
" VIII	(1889)	600 "	3 " " " " "
" IX	(1890)	826 "	25 " " " " "
" X	(1891)	1023 "	21 " e 2 carte geologiche a colori.
" XI	(1892)	702 "	11 tavole.
" XII	(1893)	892 "	7 "
" XIII	(1894)	317 "	5 "
" XIV	(1895)	324 "	7 "
" XV	(1896).	Pubblicati tre fascicoli (pag. 462 e 10 tavole).	

I volumi I, II e III si vendono al prezzo di **L. 15** ciascuno, tutti gli altri a **L. 20**.

Si accorda un ribasso a chi richiede parecchi volumi.

Ai librai si accorda uno sconto da convenirsi.

Ai soli soci che desiderano completare la collezione sono accordati i volumi arretrati al prezzo di **L. 8** l'uno indistintamente.

Per l'acquisto dirigere lettere e vaglia all'Economo cav. ing. Augusto Statuti, *via dell'Anima 17, Roma.*

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

MENTE ET MALLEO

fondata in Bologna il 29 settembre 1881.

Ufficio di Presidenza per l'anno 1897.

Presidente	Dante Pantanelli (Modena).	
Vice-Presidente.	Francesco Bassani (Napoli).	
Segretario	Antonio Neviani (Roma). 1897-99.	
Vice-Segretari .	Mario Baratta (Roma). 1896-97. Isacco Namias (Modena). 1897-98.	
Tesoriere	Tommaso Tittoni (Roma).	
Economo	Augusto Statuti (Roma).	
Archivista	Romolo Meli (Roma).	
Consiglieri	Luigi Baldacci (Roma) . . . . Mario Canavari (Pisa) . . . . Lucio Mazzuoli (Roma)	1895-97.
	Federico Sacco (Torino) . . . Pietro Toso (Firenze) . . . . . Mario Cermenati (Roma). . .	1896-98.
	Vittorio Novarese (Roma). . Giuseppe Bellucci (Perugia). Claudio Sormani (Roma) . . . Enrico Clerici (Roma)	1897-99.
Commissione per le pubblicazioni	Il Presidente Il Segretario Il Tesoriere L'Archivista	(*pro tempore*)
	Antonio D'Achiardi (Pisa). Giovanni Di Stefano (Roma). Torquato Taramelli (Pavia).	
Commissione del bilancio . . .	Romolo Ragnini (Roma). Giovanni Struever (Roma). Pietro Zezi (Roma).	

Sede della Società: Roma, Via S. Susanna, 1 A, presso il R. Ufficio geologico.

Elenco dei Presidenti

succedutisi annualmente dalla fondazione della Società in poi.

1881-82. Giuseppe Meneghini
1883. Giovanni Capellini
1884. Antonio Stoppani
1885. Achille De Zigno
1886. Giovanni Capellini
1887. Igino Cocchi
1888. Giuseppe Scarabelli
1889. Giovanni Capellini
1890. Torquato Taramelli
1891. Gaetano Giorgio Gemmellaro
1892. Giovanni Omboni
1893. Arturo Issel
1894. Giovanni Capellini
1895. Igino Cocchi.
1896. Carlo De Stefani

Elenco dei Soci per l'anno 1897.

Soci perpetui.

1. *Quintino Sella* (morto a Biella il 14 marzo 1884).
Fu uno dei tre fondatori della Società, e venne, per il primo, annoverato tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'Adunanza generale tenutasi dalla Società il 14 settembre 1885 in Arezzo.
2. *Francesco Molon* (morto a Vicenza il 1 marzo 1885).
Fu consigliere della Società, alla quale legava con suo testamento la somma di Lire 25,000; venne iscritto fra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'Adunanza generale del 14 settembre 1885 in Arezzo.
3. *Giuseppe Meneghini* (morto a Pisa il 29 gennaio 1889).
Per i suoi insigni meriti scientifici venne acclamato socio perpetuo nell'Adunanza generale di Savona il 15 settembre 1887.
4. *Giovanni Capellini*, senatore del Regno. È uno dei tre fondatori della Società, e venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nella Adunanza generale tenutasi in Taormina il 2 ottobre 1891.
5. *Felice Giordano* (morto a Vallombrosa il 16 luglio 1892).
Fu uno dei tre fondatori della Società e venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'Adunanza generale tenutasi a Taormina il 2 ottobre 1891.

Soci a vita.

1884 (1). *Bargagli* cav. *Piero*. Via de' Bardi, palazzo Tempi. Firenze.
1881. *Bombicci* prof. comm. *Luigi*. R. Università. Bologna.
1881. *Bumiller* ing. comm. *Ermanno*. Via Lorenzo il Magnifico 12. Firenze.
1881. *Cocchi* prof. comm. *Igino*. Via de' Pinti 51. Firenze.
1881. *Delaire* ing. cav. *Alexis*. Boulevard St. Germain 135. Parigi.
1890. *Dell'Oro* comm. *Luigi* (di *Giosuè*). Via Silvio Pellico 12. Milano.
1894. *Ferraris* ing. comm. *Erminio*, Dirett. miniera di Monteponi. Iglesias.
1881. *Hughes* prof. cav. *Thomas Mac Kenny*. Università. Cambridge (Inghilterra).
1884. *Levat* ing. *David*. Rue de Printemps 9. Paris.
1881. 10 *Mattirolo* ing. *Ettore*. R. Ufficio geologico. Roma.
1881. *Mayer Eymar* prof. *Carlo*. Scuola politecnica. Zurigo.
1881. *Niccoli* ing. comm. *Enrico*. R. Corpo delle Miniere. Bologna.
1882. *Paulucci* marchesa *Marianna*. Villa Novoli. Firenze.
1882. *Silvani* dott. *Enrico*. Via Garibaldi 4. Bologna.
1886. *Stephanescu* prof. *Gregorio*. Università. Bukarest (Rumania).
1882. 16 *Türcke* ing. *John*. Ufficio dell'Acquedotto. Bologna.

Soci ordinari.

1894. *Aichino* ing. *Giovanni*. R. Ufficio geologico. Roma.
1891. *Ambrosioni* dott. *Michelangelo*. Chignolo d'Isola. (Bergamo).
1892. *Angelelli* ing. *Ettore*. Via Madonna de' Monti 7. Roma.
1886. *Antonelli* dott. don *Giuseppe*. S. Pantaleo 3. Roma.
1896. *Arcangeli* prof. *Giovanni*. R. orto botanico. Pisa.
1881. *Baldacci* ing. cav. *Luigi*. R. Ufficio geologico. Roma.

(1) Primo anno di associazione.

1890. *Baratta* dott. *Mario*. Via Coppelle. Roma.
1882. *Bargellini* prof. *Mariano*. (Tinaia) Empoli.
1881. *Bassani* prof. cav. *Francesco*. R. Università. Napoli.
1883. 10 *Bellucci* prof. comm. *Giuseppe*. Università. Perugia.
1883. *Berti* dott. *Giovanni*. Via S. Stefano 43. Bologna.
1897. *Bettoni Andrea*. Via S. Afra. Brescia.
1885. *Biagi* dott. *Giuseppe*. R. Scuola Tecnica. Spezia.
1896. *Bianchi* avv. *Giovanni Battista*. Lungarno Regio 7. Pisa.
1896. *Bogino* dott. *Francesco*. Villafranca (Piemonte).
1892. *Bonarelli* dott. *Guido*. Gubbio (Umbria).
1885. *Bonetti* prof. *Filippo*. Via Ludovisi 36. Roma.
1885. *Borgnini* ing. comm. *Secondo*. Direzione generale ferrovie della Rete Adriatica. Firenze.
1897. *Bortolotti* prof. *Emma*. Via Manin 58. Roma.
1896. 20 *Bosco* cap. dott. *Camillo*. Tribunale Militare Firenze.
1882. *Botti* avv. cav. *Ulderigo*. Reggio di Calabria.
1893. *Botto Micca* dott. *Luigi*. R. Scuola Tecnica. Ventimiglia.
1885. *Brugnatelli* dott. *Luigi*. R. Università (Museo mineralogico). Pavia.
1884. *Bruno* prof. *Carlo*. R. Istituto tecnico. Mondovì.
1888. *Bruno* dott. *Luigi*, Geometra. Ivrea.
1891. *Bucca* prof. *Lorenzo*. R. Università. Catania.
1889. *Cacciamali* prof. *Giovanni Battista*. R. Liceo. Brescia.
1897. *Caetani* (dei Principi) don *Gelasio*. Palazzo Caetani. Via Botteghe oscure. Roma.
1883. *Cafici* barone *Ippolito*. Vizzini (Catania).
1883. 30 *Canavari* prof. *Mario*. R. Museo geologico. Pisa.
1881. *Capacci* ing. cav. *Celso*. Via Valfonda 7. Firenze.
1892. *Cappa* ing. *Umberto*. R. Corpo Miniere. Nebida (Iglesias).
1892. *Carapezza* ing. *Emerico*. R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri. Palermo.
1883. *Cardinali* prof. *Federico*. R. Istituto tecnico. Macerata.
1896. *Carmignani Giovanni*, allievo ingegnere. Pisa.
1896. *Carruccio* prof. *Antonio*. R. Università. Roma.
1883. *Castelli* dott. cav. *Federico*. Villa S. Michele. Via Roma. Porta maremmana. Livorno.
1896. *Castoldi* ing. comm. *Alberto*. Deputato al Parlamento. Direttore Miniere Montevecchio. Guspini (Sardegna).
1882. *Cattaneo* ing. cav. *Roberto*. Via Ospedale 50. Torino.
1890. 40 *Cermenati* dott. *Mario*. Via di Parione 37. Roma.
1895. *Cerulli Irelli* dott. *Serafino*. Teramo.

1896. *Cettolini* prof. cav. *Sante*. R. Scuola d'enologia. Cagliari.
1887. *Charlon* ing. *E.* Rue Pierre Duprèt 25. Marsiglia.
1895. *Chelussi* prof. *Italo*. R. Scuola Normale. Lacedonia (Avellino).
1882. *Chigi Zondadari* march. *Bonaventura*. Senatore del Regno. Siena.
1882. *Ciofalo* prof. *Saverio*. Termini Imerese (Palermo).
1886. *Clerici* ing. prof. *Enrico*. Via Boccaccio 21. Roma.
1883. *Cocconi* prof. comm. *Girolamo*. R. Università. Bologna.
1886. *Colalè* ing. *Michele*. Scuola mineraria. Agordo.
1895. 50 *Conedera* ing. *Raimondo*. Massa Marittima (Grosseto).
1895. *Corsi* ing. *Arnaldo*. Via Valfonda 34. Firenze.
1881. *Cortese* ing. *Emilio*. Casteani (Gavorrano).
1890. *Corti* dott. *Benedetto*. Seminario. Pavia.
1895. *Crema* ing. *Camillo*. Via Baretti 3. Torino.
1882. *D'Achiardi* prof. cav. *Antonio*. R. Università. Pisa.
1895. *D'Achiardi* dott. *Giovanni*. R. Museo Mineralogico. Pisa.
1885. *D'Ancona* prof. cav. *Cesare*. R. Istituto superiore (Museo geologico). Firenze.
1896. *D'Ancona Giuseppe*. Lungarno Galileo 12. Pisa.
1894. *De Agostini* dott. *Giovanni*. Via S. Zenobi 51. Firenze.
1883. 60 *De Amicis* prof. *Giovanni Augusto*. Via Sacchi 38. Torino.
1893. *De Alessandri* dott. *Giulio*. Museo civico. Milano.
1891. *De Angelis D' Ossat* dott. *Gioacchino*. R. Università. Roma.
1893. *Deecke* prof. *Wilhelm*. Università. Greifswald (Prussia).
1881. *De Ferrari* ing. *Paolo Emilio*. Contrada S. Marco 667, Palazzo Roi. Vicenza.
1895. *De Franchis* dott. *Filippo*. Galatina (Lecce).
1883. *De Gregorio Brunaccini* dott. march. *Antonio*. Molo. Palermo.
1886. *Del Bene* ing. *Luigi*. Miniera di Morgnano e S. Croce. Spoleto.
1881. *Delgado* cav. *Joaquim Philippe Nery*. Rua do Arco a Jesus. Lisbona.
1886. *Dell'Erba* ing. prof. *Luigi*. Via Trinità maggiore 6. Napoli.
1892. 70 *De Lorenzo* dott. *Giuseppe*. Museo Geologico della R. Università. Napoli.

1881. *Del Prato* dott. *Alberto*. R. Università. Parma.
1882. *Demarchi* ing. cav. *Lamberto*. Via Napoli 66. Roma.
1895. *De Pian* ing. *Luigi*. Laurium (Grecia).
1892. *De Pretto* dott. *Olinto*. Schio (Vicenza).
1881. *De Rossi* prof. comm. *Michele Stefano*. Piazza d'Aracoeli 17. Roma.
1890. *Dervieux* sac. *Ermanno*. Piazza Gran Madre di Dio 14. Torino.
1881. *De Stefani* prof. *Carlo*. Piazza S. Marco 2. Firenze.
1881. *Dewalque* prof. uffic. *Gustavo*. Rue de la Paix 17. Liége.
1883. *Di Rovasenda* cav. *Luigi*. Sciolze (Torino).
1885. 80 *Di Stefano* dott. cav. *Giovanni*. R. Ufficio geologico. Roma.
1896. *Dompè* ing. *Luigi*. Via S. Felice 5. Bologna
1896. *Fabani* don *Carlo*. Valle di Morbegno (Sondrio).
1893. *Fabrini* dott. *Emilio*. R. Liceo. Chieti.
1896. *Fedeli* prof. *Carlo*. R. Università. Pisa.
1894. *Fino* prof. *Vincenzo*. Via Arsenale 33. Torino.
1897. *Flores* prof. *Edoardo*. R. Scuola normale. Bari.
1888. *Foldi* prof. cav. *Giuseppe*. Corso Amedeo 6. Savona.
1881. *Fornasini* dott. cav. *Carlo*. Via delle Lame 24. Bologna.
1881. *Forsyth Major* dott. *Carlo*. Firenze.
1892. 90 *Franchi* ing. *Secondo*. R. Ufficio geologico. Roma.
1890. *Franco* prof. *Pasquale*. Corso Vittorio Emanuele 397. Napoli.
1888. *Frumento* ing. *Giuseppe*. Via Genova 6. Savona.
1890. *Fucini* dott. *Alberto*. R. Museo geologico. Pisa.
1891. *Galli* prof. cav. D. *Ignazio*. Direttore dell'Osservatorio Fisico-Meteorologico. Velletri.
1890. *Gavazzeni* dott. sac. *Bernardino*. Celana Bergamasco (Bergamo).
1882. *Gemmellaro* prof. comm. *Gaetano Giorgio*. Senatore del Regno. R. Università. Palermo.
1895. *Giacomelli* dott. *Pietro*. Bergamo.
1891. *Gianotti* dott. *Giovanni*. R. Scuola Normale. Venezia.
1896. *Gioli Gino*. Via Rondinelli 10. Firenze.
1894. 100 *Gioli* dott. *Giuseppe*. S. Frediano a Settimo (Pisa).
1885. *Gobbani* dott. *Omero*. Città della Pieve
1887. *Gozzi* ing. *Giustiniano*. Cesena.
1892. *Greco* dott. *Benedetto*. R. Museo geologico. Pisa.
1885. *Gualterio* dott. march. *Carlo*. Bagnorea.

1886. *Gualterio* ing. march. *Giambattista.* Bagnorea.
1895. *Incontri* march. *Gino.* Via Giuseppe Giusti 20. Firenze.
1892. *Inghilleri* prof. *Giuseppe.* Corleone (Palermo).
1881. *Issel* prof. comm. *Arturo.* Via Gropallo 3. Genova.
1881. *Jervis* prof. cav. *Guglielmo.* Museo industriale. Torino.
1890. 110 *Johnston-Lavis* dott. *Henry.* Beaulieu (Alpes Maritimes) Francia.
1883. *Lais* prof. *Giuseppe.* Via del Corallo 12. Roma.
1889. *Lanino* ing. comm. *Giuseppe.* Via d'Azeglio 38. Bologna.
1884. *Lattes* ing. comm. *Oreste.* Via Nazionale 96. Roma.
1891. *Lavalle* ing. prof. *Giuseppe.* R. Università. Messina.
1882. *Levi* bar. *Adolfo Scander.* Piazza d'Azeglio 7. Firenze.
1896. *Levi Gustavo.* Via Ginori 34. Firenze.
1881. *Lotti* ing. *Bernardino.* R. Ufficio geologico. Roma.
1896. *Lupi* don *Alessandro.* Via dell'Anima 30. Roma.
1895. *Luzj* dott. *Gian Francesco.* Museo di Anatomia comparata. R. Università. Roma.
1882. 120 *Malagoli* prof. *Mario.* R. Ginnasio. S. Remo.
1895. *Marengo* ing. *Paolo.* Direttore miniere Boccheggiano.
1886. *Mariani* prof. *Ernesto.* Museo Civico. Milano.
1894. *Marinelli* prof. *Olinto.* R. Istituto Tecnico. Catania.
1891. *Marinoni* prof. can. *Luigi.* Lovere (Bergamo).
1896. *Martone* prof. *Michele.* R. Istituto Tecnico. Reggio Calabria.
1892. *Matteucci* dott. *Vittorio.* Museo geologico della R. Università. Napoli.
1881. *Mazzuoli* ing. comm. *Lucio.* Via S. Susanna 9. Roma.
1881. *Meli* ing. prof. *Romolo.* Via del Teatro Valle 51. Roma.
1889. *Melzi* conte dott. *Gilberto.* Via Monte Napoleone 36. Milano.
1883. 130 *Mercalli* prof. sac. *Giuseppe.* R. Liceo Vittorio Emanuele. Napoli.
1890. *Meschinelli* dott. *Luigi.* Vicenza.
1895. *Mezzena* ing. *Elvino.* Viterbo.
1882. *Miniera di Libiola* (Direzione). Sestri Levante.
1895. *Morandini* ing. *Bernardino.* Massa Marittima (Grosseto).
1895. *Morena* ing. *Tobia.* Cantiano (Ancona).
1895. *Moretti* ing. *Guido.* Brembate di Sotto (Bergamo).
1889. *Morini* prof. *Fausto.* R. Università. Messina.
1887. *Moschetti* ing. *Claudio.* Ufficio d'Arte. Saluzzo.

1890. *Namias* dott. *Isacco*. R. Università (Museo di Mineralogia). Modena.
1897. 140 *Nelli* dott. *Bindo*. Via Robbia 12. Firenze.
1883. *Neviani* prof. *Antonio*. R. Liceo E. Q. Visconti. Roma.
1883. *Niccolini* ing. march. *Giorgio*. Via Scialoja 19. Firenze.
1881. *Nicolis* (*De*) cav. *Enrico*. Corte Quaranta. Verona.
1888. *Novarese* ing. *Vittorio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1881. *Omboni* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Padova.
1881. *Pantanelli* prof. cav. *Dante*. R. Università. Modena.
1881. *Parona* prof. *Carlo Fabrizio*. R. Museo geologico (Palazzo Carignano). Torino.
1892. *Patroni* dott. *Carlo*. Anticaglia 24. Napoli.
1881. *Pélagaud* dott. *Eliseo*. 15 Quai de l'Archevêché. Lyon.
1881. 150 *Pellati* ing. comm. *Niccolò*. R. Ufficio geologico. Roma.
1893. *Peola* dott. *Paolo*. Museo Civico Craveri. Bra (Cuneo).
1891. *Platania-Platania* dott. *Gaetano*. Aci-Reale.
1882. *Piatti* sac. prof. *Angelo*. Desenzano sul Lago (Brescia).
1881. *Pompucci* ing. *Bernardino*. Pesaro.
1895. *Porro* ing. *Cesare*. Via Passione 4. Milano.
1891. *Ragazzi* dott. *Vincenzo*. Via Manzoni 2. Torino.
1883. *Ragnini* dott. *Romolo*. Capitano medico. Via Venti Settembre 5. Roma.
1896. *Rasetti Emilio*. Via della Vigna nuova 30. Firenze.
1896. *Ricciardelli Mario*. Via S. Zanobi 64. Firenze.
1886. 160 *Ricciardi* prof. *Leonardo*. R. Istituto Nautico. Catania.
1894. *Ridoni* ing. *Ercole*. Miniera di Montecatini in Val di Cecina.
1885. *Ristori* dott. *Giuseppe*. R. Museo palentologico (Piazza S. Marco). Firenze.
1892. *Riva* dott. *Carlo*. Corso Magenta 52. Milano.
1883. *Riva Palazzi* maggior generale *Giovanni*. Comandante la Brigata Basilicata. Corso Milano 29. Novara.
1890. *Roncalli* dott. conte *Alessandro*. Bergamo (alta Città).
1895. *Rosselli* ing. *Emanuele*. Via del Fosso 1. Livorno.
1893. *Rossi* dott. *Guido*. Viale Castro Pretorio 28. Roma.
1894. *Rovello* cav. ing. *Alberto*. Via Maria Vittoria 52. Torino.
1892. *Rovereto* march. *Gaetano*. Via Caffaro 25. Genova.
1892. 170 *Rusconi* sac. *Giuseppe*. Valmadrera (Prov. di Como).
1892. *Sabatini* ing. *Venturino*. R. Ufficio geologico. Roma.
1885. *Sacco* prof. *Federico*. R. Museo geologico (Palazzo Carignano). Torino.

1881. *Salmojraghi* ing. *Francesco*. Istituto Tecnico superiore. Milano.
1895. *Salomon* dott. *Guglielmo*. R. Università. Pavia.
1890. *Scacchi* ing. prof. *Eugenio*. Via Costantinopoli 19. Napoli.
1881. *Scarabelli Gommi Flamini* conte comm. *Giuseppe*. Senatore del Regno. Imola.
1885. *Schneider* ing. *Aroldo*. Montecatini in Val di Cecina.
1891. *Schopen* dott. *Luigi*. R. Università (Museo geologico). Palermo.
1895. *Scott Herbert*. Usina Wigg. Miguel Burnier. Minas. Brasile.
1881. 180 *Segrè* ing. *Claudio*. Direzione ferrovie meridionali. Ancona.
1885. *Sella* ing. *Corradino*. Deputato al Parlamento. Biella.
1894. *Sella* ing. *Erminio*. Biella.
1883. *Simonelli* dott. *Vittorio*. R. Museo geologico. Parma.
1881. *Simoni* dott. *Luigi*. Via Cavaliera 9. Bologna.
1882. *Sormani* ing. cav. *Claudio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1883. *Speranzini* prof. *Nicola*. Arcevia (Ancona).
1882. *Spezia* prof. cav. *Giorgio*. R. Università. Torino.
1896. *Spireh* ing. *Vincenzo*. Santa Fiora per il Siele (Grosseto).
1882. *Statuti* ing. cav. *Augusto*. Via dell'Anima 17. Roma.
1891. 190 *Stella* ing. *Augusto*. R. Ufficio geologico. Roma.
1882. *Strüver* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Roma.
1896. *Tagiuri Clemente Corrado*. Via Roma 34. Livorno.
1881. *Taramelli* prof. cav. *Torquato*. R. Università. Pavia.
1891. *Taschero* dott. *Federico*. Mondovì.
1883. *Tellini* dott. *Achille*. R. Istituto tecnico. Udine.
1881. *Tenore* ing. prof. *Gaetano*. Via S. Gregorio Armeno 41. Napoli.
1881. *Tittoni* avv. comm. *Tommaso*. Via Rasella 157. Roma.
1889. *Toldo* dott. *Giovanni*. Imola.
1881. *Tommasi* prof. *Annibale*. R. Università. Pavia.
1883. 200 *Toso* ing. *Pietro*. Via de' Serragli 13. Firenze.
1890. *Trabucco* prof. *Giacomo*. R. Istituto tecnico Galileo Galilei. Firenze.
1892. *Traverso* ing. *Stefano*. Via Caffaro 13. Genova.
1894. *Traverso* ing. comm. *Giovanni Battista*. Via Girandi 4. Alba (Piemonte).

1882. *Tuccimei* prof. cav. *Giuseppe*. Via dell'Anima 59. Roma.
1896. *Ugolini Pietro Riccardo*. Via Vittorio Emanuele 7. Pisa.
1893. *Uzielli Guido*. Piazza d'Azeglio 26. Firenze.
1881. *Uzielli* prof. *Gustavo*. Viale Michelangelo 1 bis, Villa Nobili. Firenze.
1883. *Valenti* prof. *Esperio*. Imola.
1882. *Verri* colonnello cav. *Antonio*. Direzione territoriale del Genio militare. Taranto.
1893. 210 *Vinassa de Regny* dott. *Paolo Eugenio*. Museo Geologico, R. Università. Parma.
1882. *Virgilio* dott. *Francesco*. R. Museo di geologia (Palazzo Carignano). Torino.
1897. *Vitalini* prof. *Francesco*. Via Vittoria 81. Roma.
1883. *Zaccagna* ing. cav. *Domenico*. R. Corpo delle Miniere. Carrara.
1881. 214 *Zezi* ing. cav. *Pietro*. R. Ufficio geologico. Roma.

Elenco delle Società, Istituti, Biblioteche, ecc.

che ricevono il *Bollettino*

In omaggio.

Biblioteca Comunale. Arezzo.
Biblioteca Comunale. Bergamo.
Biblioteca Comunale. Catanzaro.
Biblioteca Comunale. Rimini.
Biblioteca Comunale. Termini-Imerese (Palermo).
Biblioteca Comunale. Terni.
Biblioteca Comunale. Vicenza.
Biblioteca del Club alpino. Savona.
Biblioteca della Repubblica. S. Marino.
Biblioteca del Ministero di Agricoltura, Ind. e Comm. Roma.

In cambio.

Accademia Gioenia di scienze, lettere, ecc. Catania.
Accademia (R.) dei Lincei. Roma.
Académie des sciences. Cracovia.
Annuaire géologique et minéralogique de la Russie. Novo-Alexandria, gouvernement Lublin (Russia).
Anales del Museo de la Plata. La Plata (République Argentina).
Bureau géologique roumain. Bukarest (Rumenia).
Comitato (R.) geologico. Roma.
Comité géologique. Institut des mines. S^t. Pétersbourg (Russia).
Deutsche geologische Gesellschaft. Berlin.
Direction des Travaux géologiques. Lisbona (Portogallo).
Geological (the) Society. London.
Geological (the) Society of America. Rochester (New-York). U. S. America.
Geological (the) Society of India. Calcutta (India).
Geological Survey of New South Wales. Sydney (Australia).
Instituto geográfico argentino. Buenos-Ayres.
K. k geologischen Landesanstalt und Bergakademie. Berlin.
K. k. geologische Reichsanstalt. Wien.
K. k. Naturhistorisches Hofmuseum. Geolog. und palaeont. Abtheilung. Wien.
Magyarorsggi Karpategyesulet. Löcse (Ungheria).
Naturforschende Gesellschaft. Freiburg (Baden).
Naturhistorischen Verein d. preuss. Rheinlande und Westfalens. Bonn am Rhein (Germania).
Royal Institut géologique de Hongrie. Budapest (Ungheria).
Royal (the) Dublin Society. Dublino (Irlanda).
Società geografica italiana. Roma.
Società Ingegneri ed Architetti. Roma.
Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie Bruxelles.
Société des naturalistes. S^t. Pétersbourg (Russia).
Société géologique de Belgique. Liége (Belgio).
Société géologique de France. Paris.
Société Linnéenne. Bordeaux (Francia).

Société royale malacologique de Belgique. Bruxelles (Belgio).
United (the) States geological Survey. Washington (U. S. America).
Université royale. Upsala.
University of Visconsin (U. S. America).



ADUNANZA GENERALE INVERNALE
DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA
TENUTA IN ROMA IL 7 MARZO 1897

La seduta è aperta alle ore 10 nella sala della biblioteca del R. Ufficio Geologico in via S. Susanna.

Presidenza **Pantanelli**.

Sono presenti i soci: AICHINO, ANGELELLI, BALDACCI, BARATTA, BASSANI, CAPELLINI, CARUCCIO, CERMENATI, CLERICI, DE ANGELIS, DE MARCHI, DE ROSSI, DI STEFANO, FRANCHI, LATTES, LOTTI, LUZI, MATTIROLO, MAZZUOLI, MELI, NAMIAS, NOVARESE, SABATINI, SORMANI, STATUTI, STELLA, ZEZI ed il sottoscritto segretario.

Scusano la loro assenza i soci: BELLUCCI, BIAGI, BONARELLI, CANAVARI, DE STEFANI, OMBONI, PARONA, PELLATI, SACCO, TRABUCCO.

Il PRESIDENTE comunica i ringraziamenti del socio BASSANI per la nomina a vice-presidente.

Si dà per letto, essendo stato pubblicato, il verbale dell'adunanza generale estiva tenuta in Roma il 25 ottobre 1896, ed il presidente ne chiede l'approvazione.

Chiede la parola il socio CLERICI per la seguente dichiarazione:

« È stata mossa l'accusa che io, approfittando della qualità di segretario della Società, abbia inserito nel Bollettino delle note e comunicazioni senza ottenerne la necessaria autorizzazione. Per scagionare da questa accusa, non la mia persona, ma l'ufficio di segretario, ho rimesso al presidente, perchè voglia farlo conservare in archivio, un pacco di bozze di stampa ove tutte le pagine di

note, comunicazioni, comprese le mie, resoconti e persino delle copertine portano la firma presidenziale che ne autorizza la stampa ».

Il presidente PANTANELLI mostrando il suddetto pacco di bozze conferma la verità di quanto disse il socio CLERICI ed aggiunge che anche un'annotazione aggiunta dal CLERICI durante la revisione delle bozze ad una sua nota *Sull'Acicularia italica* porta l'approvazione del presidente.

Il socio CLERICI si dichiara soddisfatto della dichiarazione del Presidente.

Il socio AICHINO fa osservare che non è stato letto ed approvato il verbale della seduta tenuta lo scorso anno in Sardegna, e chiede notizie sul così detto volume di Sardegna.

Questo verbale è in corso di stampa, e verrà quanto prima pubblicato; il socio CLERICI, già segretario della Società, dà spiegazioni in proposito, dicendo che non si farà un volume speciale, ma che la relazione delle adunanze e delle escursioni, e le memorie che trattano di Geologia e Paleontologia Sarda, verranno pubblicate in modo che faranno tutto un corpo col volume XV, in fine del quale vi sarà l'indice generale.

Il segretario NEVIANI conferma quanto disse il socio CLERICI. Fanno altre osservazioni i soci CAPELLINI e STELLA. Dopo nuove spiegazioni del PRESIDENTE si approva il verbale e si passa all'ordine del giorno.

Il PRESIDENTE pronuncia il seguente discorso:

« SIGNORI,

« Dall'ultima volta che ci siamo trovati insieme in questa stessa sala sotto la presidenza del mio predecessore De Stefani due perdite dolorose ha subito la Società.

« ARTURO NEGRI (1), che noi chiamammo nel 1894 a far parte del Consiglio della nostra Società, cessava di vivere in Padova

(1) Pubblicazioni di ARTURO NEGRI:

1. *Studi sulle Alpi Vicentine.* Comunicazione alla Soc. Geol. Ital. Roma 1883 (pag. 223 e 224).
2. *Le valli del Lesgra, di Posina, di Laghi e dell'Astico nel Vicentino.* Appunti geologici in Boll. R. Comm. Geol. d'Ital. Roma, 1884 (60 pag. in 16° con 1 tav).

l'11 dicembre dello scorso anno, quando ancora poteva sorridergli la vita in mezzo ai suoi studi e all'amata famigliuola. Allievo carissimo del nostro venerato collega Omboni, ne rispecchiò nei pochi e buoni lavori pubblicati la scrupolosa onestà e la meditata ponderazione.

« Le sue pubblicazioni vertono su argomenti di geologia veneta, e più specialmente vicentini, nè poco merito fu il suo di potere utilmente osservare dove una pleiade di geologi illustri poteva sembrare nulla aver lasciato d'inesplorato ai successori.

« Lascia quasi compiuta la descrizione geologica della provincia di Vicenza e la carta al 75000 presentata alla nostra Società fin dal 1892, non fu ancora pubblicata per la delicata scrupolosità di lui, che la desiderava tale da togliere in essa ogni e qualunque possibile osservazione che alla più rigorosa esattezza dei rilievi potesse riferirsi.

« Detto del collega in lavoro, dell'uomo dirò che tutti gli vollero bene, nessuno potendo immaginare del medesimo un'azione, un pensiero men che onesto e leale.

« Un'altra perdita della Società e del Consiglio, del quale faceva parte dal 1895, debbo registrare, quella dell'Ab. Giuseppe

---

3. *L'anfiteatro morenico dell'Astico e l'epoca glaciale nei Sette Comuni.* Note ed appunti in Atti R. Ist. Veneto di sc. lett., tomo V, serie 6ª. Venezia, 1887 (48 pag. in 16° con 2 tav. e 2 carte).
4. *Rapporti della Paleontologia colla Geologia stratigrafica dimostrati con esempi tratti dallo studio della regione Veneta.* In Atti Soc. Ven. Trent. di Sc. Nat., vol. XII, fasc. I. Padova, 1891 (62 pag. in 16°).
5. *Sopra alcuni fossili raccolti nei calcari grigi dei Sette Comuni.* In Boll. Soc. Geol. Ital., vol. X, fasc. II. Roma, 1891 (26 pag. in 16° con 2 tav.).
6. *Trionici eocenici ed oligocenici del Veneto.* Memoria in Mem. Soc. Ital. delle Sc. detta dei XL, vol. VIII, serie 3ª, n. 7. Napoli, 1892 (54 pag. in 8° con 5 tav.).
7. *Relazione delle escursioni geologiche eseguite dall'11 al 15 settembre 1892 dai soci della Società Geologica Italiana convenuti in Vicenza.* In Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XI, fasc. III. Roma, 1893 (8 pag. in 16°).
8. *Nuove osservazioni sopra i Trionici delle ligniti di Monteviale.* Nota. Padova, 1893 (12 pag. in 4° con 2 tav.).
9. *Sopra un cranio di cavia scoperto in una caverna quaternaria in provincia di Vicenza.* Nota preliminare in Atti R. Ist. Ven. di sc. e lett., vol. VI, serie 8ª, fasc. I. Venezia 1894-95 (2 pag. in 16°).

Mazzetti (1), nostro fin dal tempo della fondazione della Società. Sotto un involucro non raffinato, Mazzetti nascondeva un cuor d'oro,

(1) Pubblicazioni dell'Ab. Giuseppe Mazzetti:

1. *Cenno intorno ai fossili di Montese.* Ann. d. Soc. dei Nat. di Modena, anno VI, pag. 257. Modena 1872.
2. *Riflessioni intorno agli oggetti preistorici alla trasformazione della specie e all'origine e antichità dell'uomo.* Modena 1873.
3. *Catalogo dei fossili miocenici e pliocenici del Modenese e suoi dintorni.* Ann. d. Soc. dei Nat. di Modena, anno VIII, serie 2ª, pag. 151. Modena 1874.
4. A. Manzoni e G. Mazzetti. *Echinodermi nuovi della molassa miocenica di Montese nella provincia di Modena.* Atti d. Soc. Tosc. di sc. nat., vol. III, fasc. II, pag. 350. Pisa 1878.
5. *La molassa marnosa delle montagne modenesi e reggiane e lo Schlier delle colline del Bolognese.* Ann. d. Soc. d. Nat. di Modena, anno XIII, disp. 3ª, serie 2ª, pag. 105. Modena 1879.
6. Mazzetti e Manzoni. *Le spugne fossili di Montese.* Atti d. Soc. Tosc. d. Sc. Nat., vol. IV, fasc. I, pag. 157. 1879.
7. *Montese, i suoi terreni geologici, le sue acque minerali e i suoi prodotti.* Ann. d. Soc. d. Nat. di Modena, anno XV, pag. 43. Modena 1881.
8. *Relazione intorno al modo di formazione delle argille scagliose di Montese.* Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. I, fasc. II, pag. 156. Roma 1883.
9. *Echinodermi fossili di Montese.* An. d. Soc. d. Nat. di Modena, serie 2ª, anno XV. Modena, 1882.
10. *Una specie nuova del genere Spatangus.* Atti Soc. Nat. di Modena, Rendiconti delle Adun., serie 3ª, vol. I, pag. 126 con figure. Modena 1883.
11. *Toxobrissus varians, nuova specie di Echinoderma fossile.* Atti Soc. Nat. di Modena, Rendiconti delle Adun., serie 3ª, vol. II. Modena 1886.
12. *Sopra un affioramento cretaceo di argille scagliose in S. Martino di Salto, frazione del comune di Montese.* Atti d. Soc. dei Nat. di Modena, serie 3ª, vol. VIII, anno XXIII, pag. 136. Modena 1889.
13. *Sopra la presenza dell'Inoceramo in Montese.* Atti Soc. Nat. di Modena, serie 3ª, vol. VIII, anno XXIII, pag. 174. Modena 1889.
14. *Osservazioni intorno al carattere cretaceo del terreno delle argille scagliose del Modenese e Reggiano.* Atti Soc. Nat. di Modena, serie 3ª, vol. IX, anno XXIV, fasc. I, pag. 48. Modena 1890.
15. *Una nuova specie di Brissospatangus.* Atti Soc. Nat. di Modena, serie 3ª, vol. X, anno XXV, fasc. II, pag. 109. Modena 1892.
16. Mazzetti e Pantanelli. *Cenno monografico intorno la fauna fossile di Montese.* (Parte I). Atti Soc. dei Nat. di Modena, serie 3ª, vol. IV, anno XIX, pag. 58. Modena 1885.

un'anima fiera, indipendente e suscettibile dei sentimenti più delicati. Non più giovane si dette agli studi geologici e il suo primo lavoro porta la data del 1872. Si riferisce ai fossili dei dintorni di Montese, sua patria, e l'ultimo suo lavoro verte pure su la definitiva revisione degli echini del Modenese, tra i quali la massima parte appunto proviene dallo stesso territorio di Montese.

« Ebbe il supremo buon senso di circoscrivere i suoi studi in un campo limitato, incoscientemente forse, preferendo di essere il primo in un villaggio piuttostochè secondo in una città: gli echini furono gli esseri che studiò a preferenza, e li studiò bene, tra questi gli echini terziari e i viventi, nello studio dei quali non può dimenticarsi il suo lavoro sulla fauna echinologica del Mar Rosso.

« Sacerdote esemplare, ottimo cittadino, libero sempre, anche quando poteva non esserlo senza fastidi, cessò di vivere il 21 dicembre 1896, in Modena, nel 78° anno della sua età ».

Id. id. (Parte II). Atti Soc. Nat. di Modena, serie 3ª, vol. VI, anno XXI, pag. 45. Modena 1887.

17. *Intorno ad alcuni echinidi dei dintorni di Schio.* Acc. Pont. Nuovi Lincei, vol. V. Roma 1889.

18. *Echini del Mar Rosso dragati nella campagna idrografica della R. Nave Scilla nel 1891-92.* Estr. Mem. Acc. Sc. Lett. Arti, vol. X, pag. 211-228. 1893.

19. *Le pane dell'Appennino Modenese,* lettera aperta al popolo pignanese ecc. Atti Soc. Nat. di Modena, serie 3ª, vol. XIV, anno XXIX, fasc. I, pag. 1. Modena 1896.

20. *Per lo scavo di un nuovo pozzo in Modena.* Modena, tipi Vincenzi e Nipoti, 1892.

21. *Catalogo degli echinidi fossili della collezione Mazzetti esistente nella R. Università di Modena.* Modena 1896, stessi tipi.

22. *Echinidi fossili del Vicentino o nuovi o poco noti.* (Estr. Mem. Acc. Nuovi Lincei, vol. X). Roma 1894.

23. *Contribuzione allo studio della Geologia delle montagne Modenesi e Reggiane.* Atti Acc. Pont. Nuovi Lincei, anno XXXVIII, tomo XXXVIII. Roma 1886.

24. *Della stratificazione delle argille scagliose di Montese e dell'analogia che passa fra alcuni lembi di terreno di Costa de' Grassi nel Reggiano, ed alcuni affioramenti di S. Martino e di Ranocchio nel Modenese.* (Estr. dal Bull. Soc. Geol. Ital., vol. II, fasc. II. Roma 1883).

Il Segretario legge la Nota delle pubblicazioni giunte in omaggio della Società dopo l'ultima adunanza.

Vinassa de Regny, *Echinidi neogenici del museo Parmense.* 1896.
Id., *Prospetto della fauna malacologica di Roncà.* 1896.
Greco Benedetto, *A proposito dell'età dei Calcari marnosi arenacei varicolori del circondario di Rossano Calabro.* 1896.
Geologiska Föreningens i Stockholm Förhanlingar. 1896.
Exposition internationale de Bruxelles en 1897. 1896.
Pennisi Mauro Antonio, *Sintesi cosmica.* 1896.
Portis Alessandro, *Ai Colleghi della Società geolocica.* 1897.
The Proceedings and Transactions of Nova Scotian Institute of Science. Halifax. Nova Scotia. 1896.
Vari, *In memoria del prof. Arturo Negri.* 1897.
Salmoiraghi Francesco, *Formazioni interglaciali allo sbocco di Val Borlezza nel lago d'Iseo.* 1897.
Omboni Giovanni, *Commemorazione del barone Achille De Zigno.* 1897.
Cacciamali G. Battista, *Cariadeghe altopiano carsico sopra Serle.* 1877.
Spelunca, Bull. de la Soc. de Spéléologie, an. II, n. 8. 1896.

Il Presidente informa delle dimissioni del socio Amighetti.

Vengono ammessi a far parte della Società i nuovi soci:

Bettoni Andrea, a Brescia, proposto dai soci Bonarelli e Fornasini.

Bortolotti Emma, a Roma, proposta dai soci Pantanelli e Neviani.

Caetani Don Gelasio, a Roma, proposto dai soci Pantanelli, Neviani e Cermenati.

Flores prof. Edoardo, a Bari, proposto dai soci Bassani e Neviani.

Nelli Bindo, a Firenze, proposta dai soci Pantanelli e Namias.

Vitalini prof. Francesco, a Roma, proposto dai soci Canavari, Fucini e Greco.

Il Presidente comunica le dimissioni del socio Tuccimei da membro della Commissione del Bilancio; in luogo del quale il Consiglio nominò il socio Ragnini.

A far parte della Commissione per le pubblicazioni in luogo del prof. Bassani, ora vice-presidente, il Consiglio nominò il socio Di Stefano.

Il Presidente comunica pure le seguenti decisioni del Consiglio:

« Fanno parte del Consiglio, oltre il Presidente, Vice-Presidente, Consiglieri e Segretario, anche il Tesoriere, l'Economo, l'Archivista, e i due Vice-Segretari; i due Vice-Segretari hanno però solo voto consultivo ».

« Il Consiglio stabilì che il Tesoriere e l'Economo durino in carica tre anni; la nomina si farà in occasione dell'adunanza estiva, e verrà immediatamente comunicata all'assemblea ».

« Conforme a deliberazione presa nella seduta del Consiglio del 30 dicembre 1896, la Presidenza si darà cura di redigere una nuova edizione del regolamento, ove verranno introdotte tutte le modificazioni ed aggiunte fatte nei 15 anni di vita della Società; tale regolamento sarà distribuito ai soci prima della adunanza estiva, nella quale adunanza dovrà venire approvato ».

Fra gli articoli da aggiungere al regolamento vi sarà il seguente:

« Qualunque deliberazione del Consiglio che interessi la totalità dei soci potrà essere immediatamente applicata in via provvisoria, ma dovrà essere comunicata alla Società nella più vicina adunanza generale a quella del Consiglio nel quale è stata presa ».

Il Presidente riferisce pure che dopo lunghe discussioni, ripetute molte volte nel Consiglio direttivo, la Presidenza è venuta nella decisione di proporre ai soci una modificazione all'articolo 5 del *regolamento per il premio Molon*. La modificazione sarebbe di sostituire alla parola *verrà* la parola *potrà*, e cioè venga lasciata facoltà al Consiglio di capitalizzare la somma che per qualsiasi ragione non venisse data in premio, oppure di rinnovare per una sola volta il concorso.

Prende la parola il socio Capellini, parlando contro tale proposta; parlano pure il socio Baratta e Mazzuoli; risponde il Presidente, e dopo altre osservazioni del socio Capellini si passa alla votazione, per la quale è chiesto l'appello nominale.

Il Segretario fa l'appello, e viene proclamato il seguente risultato:

Votanti	29
Favorevoli . . .	14
Contrari	14
Astenuti . . .	1

Visto l'egual numero di voti favorevoli e contrari alla proposta, il presidente dichiara sospesa ogni deliberazione.

Il Presidente dà comunicazione dei Bilanci, che verranno, come di regola, mandati ai Commissari per il bilancio, e poscia distribuiti ai soci prima della adunanza estiva, nella quale dovranno essere approvati. Intanto ne legge le seguenti risultanze:

Bilancio consuntivo della Società.

Totale attivo al 31 dicembre 1896	L.	10729,94
» passivo » » »	»	8422,04
Eccedenza attiva disponibile al 1° gennaio 1897 .	»	2307,90

Bilancio consuntivo dell'amministrazione del legato Molon.

Totale attivo al 31 dicembre 1896.	L.	2230,26
» passivo » » »	»	1832 —
Eccedenza attiva disponibile al 1° gennaio 1897 .	L.	398,26

Il Presidente presenta pure i bilanci preventivi della Società e del legato Molon.

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

AMMINISTRAZIONE DEL LEGATO MOLON

PREVENTIVO DEL 1897

Attivo.

Cassa al 1° gennaio 1897	L.	398 26
Importo di 2/3 di rendita	»	680 —
Attivo	L.	1078 26

Passivo.

Importo di 2/3 della tassa di manomorta . . .	L.	32 —
Passivo	L.	32 —
Avanzo presuntivo a pareggio	»	1046 26
Passivo	L.	1078 26

L' Economo
A. STATUTI

Il Presidente
D. PANTANELLI

SOCIETÀ GEOLO

Preventivo delle entrate e

ENTRATE

1. Tasse sociali e vendita Bollettini	L.	3000	—
2. Sussidio del Ministero Agricoltura, Industria e Commercio	»	500	—
3. Interessi legato Molon	»	340	—
4. Interessi su rendita al portatore	»	472	—
5. Interessi su libretti risparmio	»	50	—
Preventivo entrate	L.	4362	—

Il Segretario
A. Neviani

GICA ITALIANA

delle spese per l'anno 1897.

SPESE

Stampa del Bollettino	L.	3000	—
Contribuzioni per tavole	»	450	—
Spese d' ufficio	»	350	—
Spese di cancelleria	»	80	—
Tassa di manomorta	»	16	—
Rimborso viaggi al Segretario ed Economo	»	100	—
Compenso per un amanuense in aiuto dell' Economo	»	80	—
Compenso al portiere	»	50	—
Fondo di riserva e imprestiti	»	236	—
Preventivo Spese	L.	4362	—

L' Economo
A. Statuti

Il Presidente
DANTE PANTANELLI

Il PRESIDENTE comunica alla Società di avere ricevuto varie proposte per la sede della adunanza estiva, da Ascoli, Perugia ed Udine; egli lascia completa libertà all' adunanza di scegliere la sede che più le convenga, non facendo in proposito alcuna proposta. Dopo brevi osservazioni dei soci CLERICI, FRANCHI e CAPELLINI si delibera a grande maggioranza di riunirsi a Perugia.

Il SEGRETARIO dà lettura dei titoli delle Memorie pervenute alla società per la pubblicazione nel Bollettino.

A. Per il 4° fasc. del volume XV.

DE ANGELIS e NEVIANI, *Corallari e Briozoi neogenici di Sardegna*, con figure nel testo [24 febbraio 1897].

CAPACCI C., *Studio sulle miniere di Monteponi, Montevecchio, Malfidano in Sardegna*, con 5 tavole [1° marzo 1897].

B. Per il volume XVI.

BOGINO F., *I mammiferi fossili della Torbiera di Trana (Piemonte)*, con 3 tav. [1 gennaio 1897].

ROVERETO G., *Sulla stratigrafia della valle del Neva (Liguria occidentale)* [5 gennaio 1897].

DE ANGELIS e LUZI, *I fossili dello Schlier di S. Severino (Marche)* [7 marzo 1897].

MATTEUCCI R. V., *Differenziazioni, modificazioni ed inclusi del porfido granitico dell' Isola d'Elba* (con 2 tavole). Presentata dal socio BASSANI [7 marzo 1897].

FLORES E., *Sul sistema dentario del genere Anthracotherium Cuv*. Presentata dal socio BASSANI [7 marzo 1897].

MORENA T., *Il sinemuriano negli strati a Terebratula Aspasia* [7 marzo 1897].

MELI R., *Sopra alcuni denti di fossili di mammiferi (ungulati) rinvenuti nelle ghiaie alluvionali dei dintorni di Roma* [7 marzo 1897].

FRANCHI S., *Sopra alcuni nuovi giacimenti di roccia a Lawsonite* [7 marzo 1897].

NOVARESE V., *Strati pontici dei dintorni di Campagnatico e Paganico, prov. di Grosseto* [7 marzo 1897].

STELLA A., *Sullo sviluppo e indirizzo della Geologia applicata in Italia* [7 marzo 1897].

TRABUCCO G., *Sulla sinonimia del vocabolo Scaglia* (Zittel) [7 marzo 1897].

RASETTI E., *Il Monte Fenera di Valsesia,* con una carta geologica, due tavole, ed una figura nel testo [7 marzo 1897].

Il PRESIDENTE presenta le seguenti comunicazioni pervenute alla presidenza:

PARONA C. F., *Fauna del cretaceo di colle Pagliare presso Aquila* (vedi Appendice, Comunicazione prima).

TRABUCCO G., *Sul Tongriano di Cassinelle, Alto Monferrato* (vedi Appendice, Comunicazione seconda).

Il socio CLERICI fa sapere che avendo continuato le ricerche nei diutorni d' Orvieto accennate nella comunicazione che fece alla Società nell' adunanza di Lucca (*Sopra un giacimento diatomeifero presso Orvieto e sui blocchi di argilla marina contenuti nei materiali vulcanici sostenenti questa città*) è pervenuto alla scoperta di altri giacimenti diatomeiferi, dimodochè egli si ritiene in grado di poter dimostrare che il tufo pomiceo orvietano è compreso fra due formazioni d' acqua dolce. — Ne farà oggetto di una nota.

Il socio CAPELLINI presenta un esemplare di calcare a *Gyroporella* affine alla *cylindrica* del retico del Tino (Spezia) ed un altro saggio di calcare con squame di pesce verosimilmente di *Tetragonolepis* della medesima località.

La seduta è levata alle ore 11 $^3/_4$.

Il Segretario
dott. ANTONIO NEVIANI.

APPENDICE AL VERBALE.

Comunicazione prima.

C. F. PARONA, *Fauna del cretaceo di Colle Pagliare presso Aquila.* Credo opportuno di richiamare l' attenzione dei colleghi sul calcare bianco subcristallino delle vicinanze di Aquila, il quale in certe località si presenta ricco di fossili ben conservati. L' anno

scorso il prof. I. Chelussi, allora Direttore della Scuola Normale di Aquila, mi spedì gentilmente un saggio della fauna cretacea di Colle Pagliare e successivamente, dietro mia richiesta, mi procurò altro materiale delle stesse località. L'esame di questa fauna è appena iniziato; tuttavia essa mi risulta assai interessante per il numero dei pelecipodi, gasteropodi e coralli, che la costituiscono e che in gran parte ritengo nuovi per la scienza, ai quali si accompagnano traccie di briozoi e di spugne e qualche foraminifera (*Orbitolina*). Infatti finora riconobbi soltanto: *Nerita Taramellii* Pir., *Radiolites macrodon* Pir., *Rhynchonella* f. n. (cfr. *difformis* d'Orb.), *Astrocoenia Koninki* M. Edw. et Haime, che pongono in evidenza i rapporti di questa fauna dell'Appennino con quelle del Col de' Schiosi nel Veneto, dal Boehm ascritta al Cenomaniano superiore. Fra i gasteropodi sonvi forme dei generi *Pileolus, Scurria, Trochus, Turbo, Delphinula, Neritopsis, Nerinea, Tylostoma, Cerithium* ecc., e fra i pelecipodi vi sono forme abbastanza numerose, riferibili ai generi *Apricardia, Monopleura, Sphaerucaprina* (*Sph.* cfr. *striata* Futt.), *Caprotina* (*C.* cfr. *strix* Di Stef., *C.* (*Sellaea*) *Zitteli* Di Stef.), *Radiolites* (*Rad.* cfr. *Fleuriausa* d'.Orb..), *Opis* ecc., di difficile preparazione, com'è noto; ciò che mi consiglia di tenere per ora un prudente riserbo nella determinazione generica e specifica delle forme. Ai molluschi si aggiungono anche parecchi coralli in stato di buona conservazione (*Stylotrochus, Caryophyllia, Calamophyllia, Astrocoenia ramosa* Sow. == *Enallastraea* De From.), *Thamnastraea* (*Centrastraea*).

Spero di procurarmi altro materiale per lo studio di questa fauna e di potere sopra di essa comunicare alla Società notizie più ampie e più precise.

Comunicazione seconda.

G. Trabucco, *Sul Tongriano di Cassinelle* (Alto Monferrato). Il prof. Botto Micca in una recente Nota ([1]), dopo avere insistito sull'utilità dello studio degli *Echinidi* per le determinazioni stra-

([1]) Botto-Micca L., *Contribuzione allo studio degli Echinidi terziari del Piemonte (Fam. Spatangidi).* Boll. d. Soc. geol. italiana, vol. XV, 1896, pag. 341.

tigrafiche (*e sta benissimo*), attribuisce (pag. 344, 360, 362, 365, 365) all'Elveziano di Cassinelle le specie: *Schizaster acuminatus* Ag., *Sch. Djulfensis* Dub., *Pericosmus latus* Ag., *Pericosmus Edwarsii* Ag. et Desor. var. *minor*.

Ora, l'importanza del notissimo e tipico bacino Tongriano di Cassinelle, ed, aggiungerò, l'amore speciale che mi lega a quella regione mi inducono a prendere la parola per rettificare l'età del terreno da cui si dice provengano le specie innanzi citate, onde il riferimento cronologico fatto dal Botto-Micca non sia causa di confusione e di erronee conclusioni stratigrafiche a proposito di quelle specie di *Echinidi*.

Conosco passo a passo i terreni del comune di Cassinelle e sono in grado di escludere *assolutamente* la presenza dell'*Elveziano* nel territorio di questo comune, che è essenzialmente costituito dall'intiera serie dei terreni del *tipico Tongriano* e da terreni più antichi.

Il terziario *medio* (Langhiano ed Elveziano) cessa intieramente molto prima di raggiungere il territorio di Cassinelle.

Deve, quindi, ritenersi che fosse *errata* l'indicazione della provenienza di questi *Echinidi*.

Insisto in modo speciale su questo fatto, apparentemente poco importante, perchè nessuno ignora come, proprio in questo modo, si andarono man mano accumulando tanti errori e tante confusioni a proposito di importanti fossili Apenninici — errori e confusioni che hanno poi necessitato tante fatiche per essere rettificati e sui quali non sono ancora intieramente finite le discussioni degli studiosi.

A questo proposito non credo inutile ripetere ancora una volta che non si possono fondare serie conclusioni stratigrafiche sui fossili delle antiche collezioni dei Musei, raccolti soventi da estranei alla scienza e che peccano, in generale, sulla poca precisione della località di provenienza o della posizione. Le specie de' paleontologi, che ci precedettero, possono servire di valido aiuto, ma *solo* per rintracciare e determinare più facilmente i fossili raccolti in posto e scevrati dallo stratigrafo.

I MAMMIFERI FOSSILI DELLA TORBIERA DI TRANA.

Nota del dott. BOGINO FRANCESCO.

(Tav. I, II, III)

Nel nostro Museo di Geologia e Paleontologia evvi una ricca collezione di ossa fossili provenienti dalla Torbiera di Trana. Le medesime, essendo in gran parte ben conservate, costituiscono pel paleontologo un materiale interessantissimo e degno di diligente studio, sia perchè appartennero a mammiferi, che ebbero rapporti coll' uomo preistorico, sia perchè rappresentano specie in parte scomparse, in parte emigrate o modificate.

L' egregio signor prof. Parona consigliommi di studiare tale collezione, e debbo la mia riconoscenza ai suoi saggi suggerimenti, se, dopo una non breve serie di studi preventivi, riuscii a quelle determinazioni e conclusioni, che compongono il presente breve lavoro.

Prima di procedere all' esame del materiale, giudico cosa opportuna dire poche parole sulla natura geologica e paletnologica della località, donde esso proviene, fondandomi su quanto io stesso osservai, e su quanto espressero in merito Gastaldi, Baretti, Portis, Sacco ecc. (1).

Giace la torbiera di Trana a poca distanza da Torino. Chi, partendo da questa città, percorre la strada provinciale Torino-Or-

(1) Gastaldi et Ch. Martins, *Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Po aux environs de Turin*, 1850; Gastaldi, *Sulla riescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai*, 1865, pag. 14; Portis A., *Il cervo della Torbiera di Trana* (Estr. dagli Atti d. R. Accademia delle scienze di Torino, vol. XVIII), 1883; Sacco F., *I bacini torbiferi di Trana e di Avigliana* (Estr. dal Boll. d. Club alpino italiano, n. 52), 1885; Id., *L' anfiteatro morenico di Rivoli* (Estr. d. Boll. d. R. Comitato geologico, n. 5 e 6), 1887; Id., *Il bacino terziario e quaternario del Piemonte*, 1889-90, pag. 611, 633; Baretti, *Geologia della provincia di Torino*, 1893, pag. 316.

bassano-Trana-Giaveno, giunge, oltrepassato il Santuario di Santa Maria di Trana, in una magnifica posizione, donde il suo sguardo può abbracciare tutto d'un tratto un vasto bacino sottostante, costituito dalle torbiere e dai laghi di Trana e di Avigliana. Il medesimo è interamente racchiuso fra depositi morenici, eccettuata la parte nordica, dove il bacino si apre nella valle della Dora Riparia. Esso deve la sua attuale configurazione all'antico ghiacciaio detto precisamente della Dora Riparia.

Questo ghiacciaio, che raggiunse nella sua massima estensione gli ottanta kilometri, traeva le sue origini dalle alte cime del Monte Tabor, del Moncenisio e del Monginevro. Scendendo lungo la Dora Riparia, esso si spinse fino alla pianura padana.

Nella discesa incontrò alla sua destra la stretta Avigliana-Sant'Ambrogio, ed il masso serpentinoso Avigliana-Moncuni. Queste cause fecero sì che il ghiacciaio si dividesse in due rami. L'uno, il sinistro, di maggior potenza, proseguì la valle sino oltrepassato il Musinè, ed allargossi indi a ventaglio, ricoprendo tutta quella regione, i cui limiti sono oggi segnati da Sangano, Bruino, Rivalta, Orbassano, Pianezza, Druent, San Gillio, Casellette; l'altro, il destro, assai più piccolo, internossi nella detta stretta Avigliana-Sant'Ambrogio, occupò tutto il bacino Avigliana-Trana e arrivò fin oltre l'attuale Santuario di Santa Maria, dove fabbricò la sua morena frontale.

Noi non ci occuperemo del sinistro ramo del ghiacciaio, ma soltanto del destro.

Questo cominciò a ritirarsi dopo che ebbe formata la morena terminale, e ritirandosi fece delle pause più o meno lunghe, che ebbero per risultato la costruzione di altre quattro morene trasversali al bacino, che sono appunto quelle che delimitano i due laghi e le due torbiere attuali. I due laghi occupano la parte centrale del bacino stesso, le torbiere le due estremità. Mentre il ghiacciaio non ebbe del tutto sgombrato il bacino, le acque da esso in copia originate, dovettero necessariamente colmare questo, ricoprendo tutte le morene trasverse, e formando un solo lago unico, limitato ai fianchi dalle morene laterali, a sud dall'estrema morena frontale, ed a nord dal ghiacciaio stesso alimentante. Le acque eccedenti la capacità del bacino si riversavano a sud nella valle del Sangone.

Quando il ghiacciaio, ulteriormente ritiratosi, più non potè servir di diga al gran lago unico, questo riversossi a nord nella Dora Riparia. In seguito a questo riversamento, rimasero, ciascuno racchiuso fra morene, quattro piccoli laghi, corrispondenti a quattro bacini minori, i quali occupavano le due odierne torbiere ed i due odierni laghi; e ciascuno, erodendo la propria diga, si riversava a nord.

I due laghi, corrispondenti alle due odierne torbiere, per essere già di per se stessi poco profondi, e perchè la loro profondità venne anche diminuita dall' accumularsi di detriti, passarono dopo un certo periodo di tempo, in seguito ad una ricca vegetazione palustre, allo stato di torbiere; mentre i due odierni laghi, per essere assai più profondi, si conserveranno tali per molto tempo ancora.

La torbiera di Avigliana è delimitata a sud, come sopra è detto, da una morena, quella dei Grignet. Essa si assottigliava, prima che venisse lavorata, poco a poco verso nord, passando insensibilmente all' *alluvium*. La torba di questa regione, che ebbe uno spessore relativamente piccolo, venne già scavata completamente da parecchi anni, e per quanto mi consta, il numero dei fossili, che in essa si rinvennero, è più che esiguo.

Di molto maggiore importanza fu la torbiera di Trana, sia dal lato industriale, che geologico e paleontologico. Essa ebbe un materiale torboso di spessore ragguardevolissimo e pressochè costante in tutta la sua superficie.

Per lunghi anni fu oggetto di un ricchissimo commercio; oggi però è quasi esaurita completamente, o per lo meno, quel poco di torba che ancora si estrae non ha più importanza commerciale. Dalla torbiera di Trana provengono precisamente i fossili della nostra collezione.

A questo punto possiamo farci una domanda: il bacino Avigliana-Trana fu esso abitato dall' uomo *nella preistoria?* Così il Portis: « ad ogni modo è certo che quando la torbiera di Trana poteva ancora chiamarsi lago, essa fu abitata dall' uomo, il quale o si stabilì sulle sue rive, o men probabilmente, trovò conveniente stabilire in essa le palafitte, che i suoi coetanei fabbricavano nel laghetto, oggi pur torbiera, di Mercurago, e in tanti altri laghi e laghetti del Piemonte e della Lombardia. Che la torbiera, antico lago, di Trana sia stata un' antica stazione umana, lo provano le

armi in bronzo in essa trovate e segnalate dal Gastaldi, l'una nella *Iconografia di alcuni oggetti di remota antichità rinvenuti in Italia* (Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, ser. 2ª, tom. XXVI, pag. 21 dell'estratto, tav. VIII, fig. 15), è stata trovata dal compianto avv. C. Calandra, l'altra nei *Frammenti di paleoetnologia italiana* (Mem. d. R. Accad. d. Lincei, tom. III, ser. 2ª, pag. 14 dell'estratto, tav. XI, fig. 1), e comunicatagli dal sig. cav. Vignola. Non sono che due, ciò è vero, ma se non basteranno a dimostrare che l'uomo abbia colà avuto stabile dimora, sono sufficienti però a farci conchiudere che il bacino fu dal nostro progenitore dell'epoca del bronzo visitato con qualche frequenza allo scopo di caccia e di pesca ».

Così il Sacco [1]: « Si rinvennero nella torba di Trana una daga ed un celt di bronzo, ed inoltre nel deposito marnoso profondo, a quanto mi fu assicurato da alcuni scavatori della torbiera, uno scheletro intero umano, che andò sgraziatamente perduto del tutto prima che venissi a conoscenza di tale importantissima scoperta ».

Le ossa della nostra collezione ci pongono in grado di fare ulteriori considerazioni a proposito della paleoetnologia della Torbiera di Trana.

Esse furono per la maggior parte trovate verso il centro della torbiera e disordinatamente sparse nello strato torboso profondo. Dei crani interi non se ne scopersero, e nemmeno degli scheletri completi. Le ossa ben conservate sono accompagnate da numerosissimi frammenti di altre, e non sono rade quelle su cui si scorgono evidentissimi tagli ed incisioni intenzionali, più o meno spiccatamente profondi.

Questi fatti, mentre da una parte escludono la possibilità che trattisi di animali caduti accidentalmente nella torbiera, sia che questa si trovasse ancora allo stato di lago, o che si trovasse già allo stato di palude, e macerati in posto, dall'altra c'invitano a credere non solo, ma ci fanno ammettere che gli ossami in discorso vennero a trovarsi nei luoghi della scoperta dopo che già erano passati per le mani dell'uomo.

E le mandibole quasi tutte rotte nell'angolo, e i crani frantumati, e le ossa lunghe a midollo spaccate sono altrettanti docu-

(1) Sacco F., *Anfiteatro morenico di Rivoli* (Estr. d. Boll. d. R. Comitato geologico, n. 5 e 6, pag. 36), 1887.

menti, che aggiunti a quelli già sopra accennati, bastano a farci ritenere che gli ossami in discorso sono null'altro che avanzi di pasto di un uomo, il quale ne mangiò le carni raschiandole accuratamente dall'osso, su cui rimangono le traccie degli utensili, che a ciò servivano, e ne sottrasse il midollo e le cervella.

E quest'uomo, abitò esso diuturnamente il bacino di Trana, o soltanto visitollo a scopo di caccia o di pesca, secondo riferirebbe il Portis?

Premetto che fra le specie riscontrate nella torbiera, come vedremo, alcune vissero allo stato selvaggio, come il *Bos primigenius*, il *Sus scrofa ferus*, il *Cervus elaphus*, il *Cervus Capreolus*; altre vissero allo stato domestico, come l'*Equus caballus*, il *Bos taurus*, il *Canis familiaris*. E che questi ultimi fossero animali affatto domestici potei accertarmi studiando ed esaminando diligentemente le superficie delle loro ossa, le tuberosità e le impressioni dei vasi e dei muscoli.

Ora, se si ammette la presenza di animali domestici nella torbiera di Trana, bisogna pur ammettere che i medesimi fossero allevati in posto, il che implica dimora fissa e stabile da parte dell'uomo.

D'altronde come si potrebbe spiegare l'esistenza di così copiosi avanzi in un luogo simile, se si ammettesse che il medesimo fosse semplicemente visitato?

E il fatto per cui tanti avanzi si trovarono verso il centro della torbiera e non altrove, per me è sufficiente per farmi ritenere che l'uomo abitò sul lago costruendovi le palafitte, quantunque di queste non abbiamo documenti, forse perchè i medesimi, non attirando l'attenzione degli scavatori della torba, vennero colla torba stessa commerciati oppure bruciati.

Una domanda possiamo ancora farci: In quale delle età del quaternario l'uomo abitò il lago, oggi torbiera, di Trana?

Così il Sacco (1): « ..... Ma la maggior ricchezza paleoetnologica è presentata dai depositi torbosi, antichi laghetti, che in parte furono occupati da abitazioni lacustri, specialmente durante l'epoca del bronzo; tuttavia diversi resti, ad esempio, cuspidi di freccia, trovate recentemente nella torbiera di Trana, fanno credere che al-

(1) Sacco F., *Il bacino terziario e quaternario* ecc., l. c.

cune regioni lacustri fossero già abitate nella seconda metà del periodo neolitico ».

Io non nego la possibilità del fatto, ma se ho da fondarmi sui documenti che posseggo, trovo che i tagli e le incisioni, che si scorgono sulle diverse ossa, sono troppo profondi, netti e decisi perchè si possa credere ch' essi siano stati fatti con utensili di pietra (Vedi tav. II, fig. 1, e tav. III, fig. 15).

Epperciò ritengo che i resti, di cui mi occupo, e l'uomo che li ha lavorati ed abbandonati, non appartengano all' età litica.

Nemmeno possiamo dire che la nostra torbiera sia stata abitata nell' età del ferro, poichè questa è relativamente recente, e durante essa l'industria e la civiltà erano avanzatissime, cosa che non vien dimostrata per la torbiera tranense. D' altronde il passaggio dallo stato lacustre al torboso implica uno spazio di tempo così lungo, che porta la genesi della torbiera stessa ad un' epoca molto anteriore all' età del ferro.

Dobbiamo quindi conchiudere che sia precisamente l' età del bronzo quella in cui la torbiera di Trana, allo stato di lago, offrì asilo all' uomo preistorico, il quale vi costruiva le palafitte ed esercitava le sue industrie: e le armi in bronzo statevi raccolte e segnalate dal Gastaldi servono a confermare l' asserto.

Un femore di bue abbrustolito ed internamente carbonizzato dimostra che quell' uomo conosceva il fuoco; e il fatto di non riscontrare ossa umane fra gli avanzi in discorso parmi voglia significare che gli antichi abitatori della torbiera, lungi dall' abbandonare i cadaveri all' acqua del lago, usavano, forse per rispetto ai medesimi, seppellirli nella terraferma.

Non posso assicurare se oltre le specie animali sopra accennate, ne esistessero altre contemporaneamente; ma il metatarso della tav. III, fig. 15, il quale, per essere lavorato, mi riuscì indeterminabile, parmi voglia accusare una delle due specie o *Capra hircus* od *Ovis aries*.

Per lo studio e per la determinazione dei fossili della nostra collezione mi valsi non solo delle descrizioni e figure riscontrate nei diversi autori, ma ancora degli scheletri di animali attuali esistenti nel Museo di Anatomia Comparata e specialmente nel Museo della R. Scuola Veterinaria di Torino, la cui Direzione cortesemente concessemi di fare tutti i possibili confronti e le necessarie ricerche.

Equus caballus Linn.

1. Un dente incisivo ed i due primi molari simmetrici della mascella.

2. Incisivo medio sinistro della mandibola.

3. Secondo molare sinistro della mandibola.

4. Secondo premolare sinistro della mandibola.

5. Seconda vertebra cervicale.

6. N° 6 frammenti di costole.

7. Frammento di bacino, acetabolo destro.

8. Scapola destra.

9. Quattro frammenti di omeri. In tutti mancano le due estremità.

10. Omero sinistro, mancante di tutta la testa. Ad esso corrisponde:

11. Radio sinistro dello stesso individuo. (Tav. III, fig. 4).

12. Radio destro, ulna, olecrano. Il pezzo costituente l'ulna e l'olecrano non è peranco saldato al radio, e l'osso tutto è leggero e spugnoso, il che accusa un individuo giovanissimo.

13. Radio destro, ulna, olecrano d'un individuo piuttosto vecchio.

14. Radio destro. Manca l'estremità inferiore. Appartenne ad un individuo, che pur giovane, aveva nondimeno dimensioni superiori alle mediocri attuali. (Tav. II, fig. 9).

15 e 15 *bis*. Radii destro e sinistro di uno stesso individuo, in pessimo stato di conservazione.

16. Metacarpo destro principale, cui sta saldato lo stiletto interno, mentre l'esterno manca.

17. Metacarpo destro principale.

18. Metacarpo destro principale d'un individuo giovanissimo.

19. Metacarpo destro principale, cui sta saldato lo stiletto esterno; manca l'interno; appena determinabile.

20. Prima falange del piede sinistro anteriore.

21. Estremità superiore d'una tibia sinistra.

22. Tibia destra. Mancano le due estremità.

23. Tibia sinistra.

24. Tibia sinistra. Mancano le due estremità.

25. Metatarso destro principale. Mancano la estremità inferiore e lo stiletto interno: l'esterno è assai sviluppato e fuso col corpo dell'osso.

26. Metatarso sinistro principale d'un giovane individuo.

27. Prima falange del piede posteriore sinistro.

28. Radio, ulna, olecrano sinistri. (Tav. III, fig. 6).

Le falangi n. 20 e n. 27, sono, secondo mi comunicò l'egregio sig. dott. Bassi, professore di Clinica chirurgica nella nostra R. Scuola veterinaria, deformate da una malattia frequentissima nei cavalli, la quale risulta da ammassi osteofitici (esostosi), che sviluppansi di regola in conseguenza di periostiti croniche traumatiche. Tali osteofiti sono comunemente indicate col nome di *formelle*.

Nell'esame delle ossa sopranumerate colpisce il fatto di scorgerne fra esse delle lunghe e robuste e per contro delle altre assai più brevi e sottili, e queste inoltre mostrano uno stato di fossilizzazione più avanzato. Ciò fa ammettere quanto espresse il Gastaldi [1] a proposito del cavallo delle torbiere e delle mariere: « se ne trovarono di due razze. L'una, più piccola, ad estremità più sottili, simili a quelle del mulo e dell'asino, chiamarsi potrebbe razza fina. Dallo stato di fossilizzazione delle sue ossa si sarebbe indotti a supporre che sia più antica dell'altra. L'altra razza, più comunemente rappresentata nelle mariere, è maggiore, più grossolana, e le sue ossa sono meno fossilizzate, quindi è posteriore alla prima ».

Il radio-cubito n. 28, tav. III, fig. 6, presenta delle dimensioni così piccole, pur essendo adulto, ch'io lo ritenni dapprincipio come appartenente all'asino. Ma certo da un osso solo isolato, in questo genere di animali, non si può sempre giudicare della specie.

E nemmeno i caratteri che il Chauveau [2] stabilisce per poter distinguere le ossa del cavallo da quelle dell'asino, giudico sufficienti, poichè quegli stessi caratteri, che, secondo il medesimo, si dovrebbero riscontrare soltanto nell'una specie, si trovano spessissimo anche nell'altra.

[1] Gastaldi, *Nuovi cenni sugli oggetti di alta antichità trovati nelle Torbiere e nelle Marniere d'Italia*, 1862, pag. 43.

[2] Chauveau, *Anatomia comparata degli animali domestici*. Traduz. Boschetti e Colucci, 1888, pag. 119.

Così il radio-cubito n. 28, il quale per la sua esilità e picciolezza, si direbbe essere di *asino*, collocato colla sua faccia anteriore su di un piano orizzontale, lo tocca colle due estremità, e non colla parte mediana del corpo; mentre i radii nn. 11 (fig. 4, tav. III), 12, 13, 14 (fig. 9, tav. II), i quali, per la loro grandezza, si devono riferire incontestabilmente al *cavallo*, nelle stesse condizioni, toccano il piano orizzontale soltanto coll' estremità superiore e colla parte mediana del corpo. Cioè si verifica nelle ossa, ch' io sto studiando, affatto l' opposto di quanto asserisce il Chauveau.

Per conseguenza parmi anche fondata su basi troppo instabili la determinazione del Flores [1], il quale, seguendo il Chauveau, riferisce all' *Equus asinus* un omero di equide, semplicemente perchè poggiato sulla estremità distale resta in equilibrio. Io vidi parecchi omeri di cavallo rimanersi benissimo in equilibrio sull' estremità distale, e molti radii di cavallo più incurvati di quelli di asino.

Per quanto sopra è detto io credo che nessuna delle determinazioni riflettenti resti di asino preistorici abbiano per ora a ritenersi sufficientemente fondate, appunto perchè basate sopra un numero troppo esiguo di esemplari e su caratteri troppo instabili.

Visto poi che il radio in discorso (n. 28), nello stesso tempo che rassomiglia a quello dell' asino attuale, rassomiglia anche perfettissimamente a quello del cavallo, e nessun carattere osteologico lo distingue dal radio n. 11 (tav. III, fig. 4), tolta la minor grandezza; visto che i migliori paleontologi in genere ritengono dubbiosa l' esistenza dell' asino prima dell' epoca storica, io preferisco riferire, con maggior probabilità di indovinare, il nostro radio ad un piccolissimo cavallo, e serve come conferma il fatto che gli avanzi più antichi di asini, di cui parla Rütimeyer, sono quelli trovati a Chavannes e a Noville; ma queste località non sono in nessun modo *pfahlbauten*; esse appartengono all' epoca romana [2].

[1] Flores, *Catalogo dei mammiferi fossili dell' Italia meridionale continentale*, 1895, pag. 17.

[2] Lubbock, *I tempi preistorici* ecc. Traduz. di Michele Lessona, 1875, pag. 153.

Ecco le dimensioni dei radii nn. 14, 11, 28.

		Num. 14 Tav. II, fig. 9	Num. 11 Tav. III, fig. 4	Num. 28 Tav. III, fig. 6
Lunghezza totale.	cm.	37-38	33	25,4
Larghezza trasversale della superficie articol. sup.	"	7,7	6	4,9
Larghezza trasversale della superficie articol. infer.	"	6,5-7	5,5	4
Larghezza trasversale del corpo a metà diafisi.	"	4,7	3,3	2,8

È da osservare che il radio n. 14, per la compattezza assai minore del suo tessuto, dimostra di essere appartenuto ad un individuo più giovane che gli altri due.

I ripetuti confronti delle ossa della collezione con quelle di cavallo attuale esistenti presso la R. Scuola Veterinaria, le misure soprariferite addizionate ad altre che ho potuto prendere sulle diverse parti, mi permettono di conchiudere che il cavallo della torbiera di Trana non differisce dal nostrale, e che se da una parte la razza grande poteva raggiungere dimensioni superiori alle mediocri attuali, dall'altra la razza piccola poteva anche avere dimensioni uguali a quelle che hanno i nostri piccoli asini (1).

Sus scrofa ferus Linn.

Sus scrofa ferus, Rütimeyer. *Untersuchung der Thierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz.* 1860, pag. 9.
Sus scrofa ferus, Rütimeyer. *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz,* 1861, pag. 28, tav. I, fig. 4.

Di questa specie non abbiamo che un modestissimo esemplare (tav. II, fig. 4), consistente in un lato destro di mandibola, mancante di tutti i denti e della branca ascendente, la cui parte men-

(1) Fra le ossa della collezione figura una tibia, mancante dell'estremità inferiore, ben conservata nel resto, proveniente dalla torbiera di Bollengo. Essa non differisce per nulla dalla tibia del cavallo vivente, nè da quella del cavallo della torbiera di Trana, perciò va riferita all'*Equus Caballus* Linn; e rappresenta un individuo di grandezza uguale alla mediocre dei nostri giorni.

toniera conserva ancora porzione dell'estremità anteriore del lato sinistro.

Le sue dimensioni sono le seguenti:

Lunghezza dello spazio alveolare dei M^i e P^i . . .	cm.	12
» della sinfisi.	»	11
Altezza della mandibola sotto il M_3	»	5,2
» » » » P_1	»	6,5
Massimo diametro dell'alveolo del dente canino . .	»	3
Lunghezza totale approssimativa della mandibola dall'angolo al bordo degli incisivi	»	33

Bastano le dimensioni sopra riferite per giustificare la mia determinazione. La mandibola in discorso poi rassomiglia perfettamente a quella disegnata dal Rütimeyer (l. c.) e non differisce da quella dell'attuale cinghiale se non per avere delle dimensioni alquanto maggiori, e perchè in essa il mento forma col ramo orizzontale un angolo meno ottuso dell'ordinario, portando il livello degli alveoli incisivi nel piano degli alveoli molari e premolari.

Cervus elaphus Linn.

Cerf semblable au cerf ordinaire, Cuvier. *Ossements fossiles*, 4ᵉ édit., tom. VI, 1835, pag. 198.

Cervus elaphus, Rütimeyer. *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz*, 1861, pag. 56.

Cervus elaphus fossilis, E. Cornalia. *Mammifères fossiles de Lombardie* (Paléont. Lomb. p. A. Stoppani), 1858-1871, pag. 65, tav. XXII e XXIII.

Cervus elaphus, A. Portis. *Il cervo della torbiera di Trana*. (Estr. d Att. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XVIII), 1883.

Il prof. Alessandro Portis illustrò una mandibola di *Cervus elaphus* stata raccolta dall'avv. Cantamessa nella Torbiera di Trana.

Questa mandibola, rappresentata nella tav. III, fig. 12, fa ora parte della nostra collezione (n. 1), ed è accompagnata dalle seguenti ossa:

2, 3. Frammenti di corna.

4. Mandibola, lato destro. Mancano la parte incisiva ed il primo premolare. Appartenne ad un individuo assai vecchio (Tav. III, fig. 11).

5, 6. 2° e 3° premolari della mandibola, lato destro, di un giovane individuo lattante.

7, 8. Due M_2 della mandibola, lato destro, di individui giovani.

9. Terza vertebra cervicale.

10. Seconda vertebra lombare.

11. Quarta " "

12. Ultima " "

13. Ottava costola sinistra.

14. Decima " "

15. Undicesima costola sinistra.

16. Tredicesima costola sinistra.

17. Frammento di costola sinistra.

18. Scapola destra. (Tav. III, fig. 1).

19 e 20. Due scapole sinistre.

21. Frammento di omero destro.

22. Femore sinistro. (Tav. III, fig. 13).

23. Tibia destra.

Finalmente spettano ad un medesimo individuo le seguenti ossa, contraddistinte colla lettera *a*.

24*a*. Estremità articolare inferiore dell'omero destro.

25*a*. Radio destro. (Tav. III, fig. 7).

26*a*. Metacarpo destro.

27*a*. Estremità articol. inf. dell'omero sinistro.

28*a*. Metacarpo sinistro. (Tav. III, fig. 3).

29*a*. Lato sinistro del bacino.

30*a*. Lato destro " " (Tav. III, fig. 5).

31*a*, 32*a*, 33*a*. Tibia, astragalo e calcagno dell'arto posteriore destro.

34*a*. Estremità articolare inferiore del femore sinistro.

35*a*, 36*a*, 37*a*. Tibia, astragalo e calcagno dell'arto posteriore sinistro.

38*a*. Scafoide e cuneiforme anteriore sinistri.

39*a*. Metatarso sinistro.

40*a* e 41*a*. Prima e seconda falangi esterne del piede sinistro posteriore.

42*a*. Seconda falange interna del piede sinistro posteriore.

Ho confrontato diligentemente gli avanzi sopra numerati con

uno scheletro di cervo comune del nostro R. Museo di Anatomia comparata, e non osservai altra differenza all'infuori di quella che riflette la piccola trabecola ossea ricoprente il foro sopracondiloideo anteriore del metacarpo, ritenuta dal Cornalia (l. c., pag. 71) come caratteristica del cervo fossile, e mancante nel cervo attuale. (Vedi tav. III, fig. 3).

Notai inoltre una maggiore grandezza nel cervo della Torbiera di Trana; ma ciò non fa meraviglia, poichè quanti si occuparono di questa specie rilevarono che essa, tanto quella delle alluvioni, quanto quella delle caverne e palafitte, raggiunse dimensioni considerevolissime.

Del resto i caratteri esposti dal Cornalia (l. c.) a proposito del *Cervus elaphus fossilis*, concordano perfettamente con quelli che si osservano negli avanzi del *Cervus elaphus* della torbiera di Trana, il quale, a sua volta, non differisce punto dal *Cervus elaphus* delle palafitte svizzere, descritto dal Rütimeyer, salvo quanto riguarda le dimensioni, alquanto minori in quello della torbiera di Trana. Ecco le misure dei principali pezzi scheletrici:

Mandibole n. 1 e n. 4. (Tav. III, fig. 12 e 11).

		Num. 1	Num. 4
Distanza del foro mentoniero dell'angolo della mandibola	cm.	26	25,5
Distanza del foro mentoniero dalla punta esterna del condilo	»	28	28
Distanza del foro mentoniero dal P_1	»	5,7	6
Lunghezza dello spazio alveolare dei M^1 e P^1 .	»	12,6	11,6
Altezza della parte orizzontale sotto M_3 . . .	»	»	4,2
» » » » » P_1 . . .	»	2,7	3
» » » » dietro la sinfisi.	»	1,9	2

Costola n. 13.

Lunghezza sulla superficie esterna	cm.	51
Distanza rettilinea fra le due estremità	»	39

Scapola n. 18. (Tav. III, fig. 1).

Lunghezza totale	»	24
» della spina	»	20,5
Massimo diametro della cavità glenoidea	»	4
Minima larghezza della scapola	»	3

Radio n. 25a. (Tav. III, fig. 7).

Lunghezza totale	cm.	26,3
Larghezza della superficie articol. sup.	»	4,5
» » » » infer.	»	4,4
» trasversale del corpo a metà diafisi	»	3

Metacarpo n. 28a. (Tav. III, fig. 3).

Lunghezza totale	»	23,6
Larghezza della superficie articol. sup.	»	3,3
» » » » infer.	»	3,1
» del solco posteriore.	»	1,5

Femore n. 22 (tav. III, fig. 13).

Lunghezza totale	»	29
Massima larghezza dell' estremità superiore	»	7,4
» » » inferiore nel piano dello spazio popliteo.	»	6,2
Massima largh. perpendicolarmente allo spazio popliteo.	»	7,7
Diametro della testa articolare superiore	»	3,1
Larghezza dello spazio rotuleo.	»	2,5
Diametro del femore a metà diafisi	»	3

Tibia n. 35a. (Tav. III, fig. 2).

Lunghezza totale	»	34,5
Larghezza trasv. della superf. articol. sup.	»	6
» » dell' estremità inferiore	»	4,2
» della superficie articolante coll' astragalo.	»	3
» trasversale minima della diafisi.	»	2,6

Metatarso n. 39a. (Tav. III, fig. 2).

Lunghezza totale	»	26,6
Larghezza trasv. della superf. articol. sup.	»	3
» » » » » infer.	»	3,6
Diametro trasversale a metà diafisi	»	2,1
» antero-posteriore a metà diafisi	»	2.7
Larghezza del solco posteriore.	»	1,5

Aggiungerò che il Portis (l. c., pag. 6) considera come accidentale e posteriore alla fossilizzazione la rottura e conseguente mancanza della parte espansa postero-inferiore della mandibola da lui descritta. Io ritengo invece come intenzionale e fatta dall' uomo della torbiera tale rottura, ammettendo quanto espresse il Gastaldi (1)

(1) Gastaldi, *Nuovi cenni* ecc., pag. 38.

a proposito delle popolazioni delle torbiere e delle mariere, le quali, cioè, « rompevano il cranio dei mammiferi per cavarne le cervella; di più non dimenticavano mai di aprire le cavità alveolari delle mandibole per levarne la sostanza polposa ».

Cervus capreolus Linn.

Chevreuil des tourbières, Cuvier. *Recherches sur les ossements fossiles*, 4me édit. 1835, tom. VI pag. 213. Atlas 1836, tom. II, tav. 167, fig. 18.

Cervus capreolus, Rütimeyer. *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz*, 1861, pag. 61.

Cervus Capreolus fossilis, E. Cornalia. *Mammifères fossiles de Lombardie*. (Paléont. Lombarde p. A. Stoppani). 1858-1871, pag. 75. Tav. XXIV.

Abbastanza numerosi sono gli avanzi che di questa specie furono raccolti nella torbiera di Trana; la massima parte di essi già esistevano in Museo, quando intrapresi lo studio della collezione; alcuni, fra cui interessantissimo il cranio figurato nella Tav. III, sebbene incompleto, sono dono recente del sig. cav. Ing. Dallosta. Eccone l'elenco:

Spettano ad un medesimo individuo maschio, assai vecchio, le seguenti ossa:

1. Cranio, di cui sono conservate la parte sfeno-occipito-frontale, colle due corna, un frammento di mascellare sinistro superiore coi tre denti molari, e la mandibola inferiore, lati sinistro e destro, meno i due primi premolari e la parte incisiva. (Dono Dallosta). (Tav. III, fig. 8, 23).
2. Atlante. (Dono Dallosta). (Tav. III, fig. 9).
3. Asse. (Tav. III, fig. 14).
4. 5. Terza e quarta vertebra cervicale (d. Dallosta).
6. Ultima vertebra cervicale.
7. 8. Sesta e settima vertebra dorsale (d. Dallosta).
9. 10. Prima e seconda vertebra lombare.
11. Quarta » »
12. Sesta » » (d. Dallosta).
13. Frammento della 1a costola sinistra (d. Dallosta).
14. Omero destro.
15. Radio-cubito destri. (Tav. III, fig. 21).

16. Metacarpo destro.
17. Omero sinistro (d. Dallosta). (Tav. III, fig. 20).
18. Radio e olecrano sinistri (d. Dallosta).
19. Metacarpo sinistro. (Tav. III, fig. 17).
21. Lato destro del pelvi. (Tav. III, fig. 24).
22. Lato sinistro del pelvi.
23. Femore destro. (Tav. III. fig. 18).
24. Tibia destra. (Tav. III, fig. 19).
25. Metatarso destro.
26. Femore sinistro.
27. Tibia sinistra.
28. Metatarso sinistro. (Tav. III, fig. 16).

Spetta ad un secondo individuo:

31. Corno sinistro con parte di frontale. (Tav. III, fig. 22).

Sono di un terzo individuo:

32 e 33. Metatarsi destro e sinistro, e di un quarto individuo

20, 29, 30. Falangi.

Finalmente spettano ad un individuo giovanissimo le seguenti ossa contraddistinte colla lettera *b*:

1*b*. Terza vertebra lombare.

2*b*. Lato sinistro del pelvi.

3*b* e 4*b*. Tibia e astragalo destri.

5*b*, 6*b* e 7*b*. Omero, radio e metacarpo sinistri.

I caratteri specifici del capriolo sono benissimo esposti nel lavoro del Cornalia (l. c.) e corrispondono, eccettuato quanto riguarda le corna del cranio n. 1 (tav. III, fig. 8), perfettamente a quelli che si osservano nelle ossa del capriolo di Trana; non occorre quindi ch'io li ripeta; mi limiterò a dare le misure dei principali pezzi scheletrici, e ad aggiungere quelle osservazioni, che crederò più opportune.

Corna del cranio n. 1 e corno n. 31. (Tav. III, fig. 8, 22).

		N. 1	N. 31
Lunghezza totale del corno dalla corona esternamente .	cm.	20	22
Diametro trasversale della corona	»	4	3,8
» antero-posteriore »	»	4	3,8
» del corno a 1 cm. sopra la corona	»	2,3	1,8
Altezza del primo ramo dalla corona esternamente . .	»	13	9,5
» » secondo » » » » . .	»	16,5	15,3
Lunghezza del primo ramo.	»	3,3	4,6
» » secondo »	»	0,5	1,8

Mandibola del cranio n. 1. (Tav. III, fig. 23).

Distanza del foro mentoniero dall'angolo della mandibola	cm.	13,5
» » » » dalla punta esterna del condilo	»	13,8
» » » » dal primo premolare	»	2,3
Lunghezza dello spazio alveolare dei M^1 e P^1	»	6,5
Altezza della parte orizzontale sotto il M_3	»	2,3
» » » » » » P_1	»	1,7
» » » » dietro la sinfisi	»	0,9

Atlante n. 2. (Tav. III, fig. 9).

Massima larghezza	cm.	5,6
Lunghezza del corpo	»	2,7
Diametro del foro rachideo posteriormente	»	1,8
Lunghezza dell' arco superiore	»	2,9
Larghezza della superficie d' articolazione per l' asse	»	3,8
» massima della cavità articol. pei condili occipitali	»	3,6

Asse n. 3. (Tav. III, fig. 14).

Lunghezza del corpo (compreso il processo odontoide)	cm.	6,
Altezza dell' apofisi spinosa dalla base del foro rachideo	»	3,
Larghezza della medesima	»	5,5

Omero n. 17. (Tav. III; fig. 20).

Lunghezza totale	cm.	17,
Diametro della superficie articolare superiore	»	2,8
Larghezza » » » infer.	»	2,5
Diametro antero-posteriore a metà diafisi	»	1,8
» trasversale » » »	»	1,5

Radio e cubito n. 15. (Tav. III, fig. 21).

Distanza rettilinea fra le due estremità del cubito	cm.	21,3
Larghezza dell' olecrano sopra la cavità sigmoidea	»	2,5
Lunghezza dell' olecrano (dalla superficie articolare del radio)	»	4,5
Lunghezza del radio	»	17,5

Larghezza della superficie articol. sup. del medesimo. .	cm.	2,4
» » » » infer. » » .	»	2,
» trasversale del radio a metà diafisi. . . .	»	2,

Metacarpo n. 19. (Tav. III, fig. 17).

Lunghezza totale.	cm.	16,4
Larghezza della superficie articolare super.	»	2,
» » » » infer.	»	2,

Femore n. 23. (Tav. III, fig. 18).

Lunghezza totale.	cm.	20,
Massima larghezza dell'estremità super.	»	4,7
Diametro della testa	»	1,9
Massima larghezza dell'estremità inferiore nel piano dello spazio popliteo	»	4,3
Id. perpendicolarmente allo spazio popliteo.	»	5,2
Larghezza dello spazio rotuleo.	»	1,5
Diametro del femore a metà diafisi.	»	1,7

Tibia n. 24. (Tav. III, fig. 19).

Lunghezza totale.	cm.	25,5
Larghezza trasv. della superf. articolare sup.	»	4,
» » dell'estremità inferiore.	»	2,6
Larghezza della superficie articolante coll'astragalo . .	»	2,
Larghezza trasv. minima della diafisi.	»	1,5

Metatarso n. 28. (Tav. III, fig. 16).

Lunghezza totale.	cm.	20,2
Larghezza trasv. della superf. articol. super.	»	1,9
» » » » » infer.	»	2,3
Diametro trasversale a metà diafisi.	»	1,2
» antero-posteriore »	»	1,6

Quantunque la forma delle corna possa variare assai anche fra individui della stessa età, tuttavia essa è così caratteristica nei caprioli, che facilissimamente si possono distinguere i medesimi fra tutte le altre specie di cervi.

Generalmente però nei caprioli attuali le corone delle corna

giacciono in un piano orizzontale o quasi, e si toccano nella parte interna, schiacciandosi a vicenda alquanto. Al di sopra di esse le corna divergono formando col piano passante per la sutura frontale un angolo di circa 30°, e in corrispondenza del primo ramo, collocato per lo più verso la loro metà, si rovesciano all'indietro per un tratto più o meno lungo, biforcandosi poscia in due rami. dei quali uno, generalmente più breve, si dirige all'indietro, l'altro prende una posizione più o meno verticale.

Queste condizioni di cose, che, come dissi, dal più al meno, si verificano quasi sempre nei caprioli dei nostri tempi, che si òsservano nelle corna della torbiera di Pusiano in Brianza, di cui parla Cornalia (l. c.), e nel nostro corno n. 31, tav. III, fig. 22, non si riscontrano invece nelle corna del cranio n. 1, tav. III, fig. 8, dove si osserva una conformazione tutta speciale. Ivi le corna, grosse più dell'ordinario, con corona giacente in un piano molto inclinato, non contraggono veruna aderenza fra loro, essendo separate dallo spazio di un centimetro, e si elevano quasi parallele portando il primo ramo molto in alto. Il fatto di corna con corone non aderenti fra loro internamente fu osservato anche da Rütimeyer a proposito di caprioli delle palafitte svizzere (1).

Intorno al capriolo della torbiera di Trana aggiungerò soltanto che esso, come quello del *Diluvium*, e quello delle abitazioni lacustri elvetiche, superò notevolmente in grandezza e il capriolo delle terremare e il capriolo attuale (2); inoltre, il fatto di riscontrare questa specie cervina in una torbiera dell'età del bronzo, quale è la nostra, è altamente importante, in quanto che essa, secondo rilevò Rütimeyer, mentre abbonda nelle vicine palafitte elvetiche dell'età della pietra, vi manca assolutamente in quelle dell'età del bronzo, e non ricompare che tardissimo, cioè verso il seicento dell'èra volgare (3).

(1) Rütimeyer, *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz*, 1861, pag. 61.
(2) Gastaldi, *Nuovi cenni* ecc., pag. 52.
(3) Rütimeyer, l. c.

Bos primigenius Bojanus.

Bos primigenius, L. H. Bojanus. *De Uro nostrate eiusque sceleto commentatio. Scripsit et Bovis primigenii Sceleto auxit,* 1825. Nov. Act. Acad. Nat. Cur. tom. XIII, parte II, 1827, pag .414 e seg., pag 477, tav. XXIV.

Bos primigenius, H. v. Meyer. *Ueber fossile Reste von Ochsen.* Nov. Act. Acad. Nat. Cur. tom. XVII, par. 1, 1835, pag. 144.

Boeuf fossile, Cuvier. *Recherches sur les ossements fossiles,* 4me édit. Paris 1835, tom. VI, pag. 300. Atlas. 1836, tav. 172, fig. 1-4, tav. 173, fig. 3 e 8.

Bos primigenius, Rütimeyer. *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz,* 1861, pag. 70, tav. III, fig. 3, tav. IV, V.

Bos primigenius, Rütimeyer, *Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes.* Zweite Abtheilung, 1867, pag. 127, tav. III e IV.

Il cranio intero conservato nel Museo di Pavia, di cui parla Cornalia (1), e attribuito al *Bos primigenius* Boj., non può assolutamente essere riferito a tale specie; esso è di bisonte, *Bison priscus* H. v. Meyer; la qual cosa è dimostrata specialmente dalla conformazione delle corna e delle ossa nasali; dalla pronunziatissima sporgenza dei bordi delle cavità orbitarie e dalla larghezza della fronte. Il medesimo rassomiglia assai a due bellissimi crani del nostro Museo di Torino, provenienti da Arena Po, circondario di Voghera, i quali furono illustrati dal prof. Borson (2), e sono precisamente di *Bison priscus* H. v. Meyer. Anche Cuvier (3) ricorda e disegna il cranio di Bisonte dell' Università di Pavia.

Aggiungerò che Rütimeyer considera come maschi gli individui bisontini aventi le corna corte e massiccie, come femmine quelli aventi corna lunghe e relativamente sottili.

In questo caso i crani del nostro Museo rappresenterebbero un maschio (Borson, fig. 3), ed una femmina (Borson, fig. 4): e quello dell' Università di Pavia, figurato da Cuvier e da Cornalia, siccome rassomiglia maggiormente a quello della fig. 3 di Borson, quantunque abbia le corna relativamente più lunghe, rappresenterebbe precisamente un maschio.

(1) Cornalia, *Mam. fossiles de Lombardie* ecc., pag. 87, tav. XXVIII, fig. 1.

(2) Borson, *Mémoire sur quelques ossements fossiles trouvés en Piémont.* Turin, 1831, pag. 6, tav. II, fig. 3 e 4.

(3) Cuvier, *Ossements fossiles,* 1835, tom. VI, pag. 285, tav. 172, fig. 5.

Il *Bos primigenius* è rappresentato nella nostra collezione da numerose ossa, per lo più ben conservate, delle quali alcune poche (come si vede nel seguente elenco) già facevano parte della collezione stessa, le altre invece furono raccolte dai fratelli Leschiera (secondo mi venne assicurato) nello strato profondo della torba, quasi alla base del giacimento e verso il centro della Torbiera, e da essi regalate al Municipio di Torino, che, a sua volta, le depositò nel nostro Museo Geologico.

L'estrema concordanza che intercede fra le prime e le seconde sia nelle proporzioni, che nelle articolazioni e nelle superficie di rottura, mi fanno ritenere le medesime come spettanti ad uno stesso individuo.

Esse sono:

Capo. Nucleo osseo del corno destro (tav. II, fig. 13), e frammenti del sinistro.

Frammenti di cranio.

Primo e secondo molari del mascellare, lato destro (del Museo). (Tav. I, fig. 14).

Primo e terzo premolari e primo molare del mascellare, lato sinistro (del Museo).

Mandibola, lato destro: mancano gli incisivi ed il primo premolare. (Tav. I, fig. 2).

Mandibola, lato sinistro: mancano gli incisivi, eccettuato il medio, il primo premolare e la branca ascendente (del Museo).

Colonna vertebrale. I, II, III, IV, VI, VII vertebre cervicali; I-VII, XII e XIII vertebre dorsali (di cui la V e la XIII sono del Museo); I-VI lombari: osso sacro incompleto posteriormente. (Tav. I, fig. 6, 9, 13). Numerosi frammenti di costole.

Cinto toracico ed estremità anteriori. Scapola destra (del Museo) e scapola sinistra. (Tav. I, fig. 3).

Omeri destro (Tav. I, fig. 4) e sinistro.

Radio-cubito sinistro. (Tav. I, fig. 5).

Parte esterna dello zoccolo del piede destro (del Museo). (Tav. I, fig. 7).

Prima e seconda falangi esterne del piede sinistro (del Museo). (Tav. I, fig. 10).

Cinto pelvico ed estremità posteriori. La pelvi è pressochè completa, benchè rotta; però i bordi sono alquanto guasti. La fig. 11, tav. II, ne rappresenta la parte sinistra posteriore.

Femori destro e sinistro. (Tav. I, fig. 11).
Tibie destra e sinistra. (Tav. I, fig. 8).
Astragalo, scafoide e metatarso destri. (Tav. I, fig. 12).
Astragalo e scafoide sinistri (del Museo).
Metatarso sinistro.

A conferma della mia determinazione specifica e ad utilità di quegli studiosi, che eventualmente potessero avere resti di questa specie, darò le dimensioni delle ossa principali:

Corno destro (nucleo). (Tav. II, fig. 13).

Distanza rettilinea fra la base e la punta . .	cm.	50
Curva esterna	»	80
Diametri della base.	»	12 e 10

Mandibola, lato destro. (Tav. I, fig. 2).

Lunghezza della mandibola dall' angolo all' orlo degli alveoli incisivi	cm.	45-46
Lunghezza della branca ascendente dall'angolo alla punta dell' apofisi coronoide	»	22-23
Distanza del primo premolare dall' orlo degli alveoli incisivi	»	16-16,5
Lunghezza dello spazio alveolare dei M^1 e P^1 .	»	15,5
Spazio occupato dai 3 molari	»	10
» » » » premolari	»	5,5
Larghezza del terzo molare	»	4,4
» » condilo	»	5,5
Altezza della parte orizzontale sotto M_3 . .	»	6,5
» » » » » P_1 . .	»	5,5
» » » » dietro la sinfisi	»	3,8

Atlante. (Tav. I, fig. 13).

Massima larghezza	cm.	25
Lunghezza del corpo	»	5,5
» dell' arco superiore	»	5,5
Diametro del foro rachideo posteriormente . .	»	6
Diametro massimo della superficie d' articolazione per l' asse	»	12
Diametro massimo della cavità articolare pei condili occipitali	»	12

Asse (Tav. I, fig. 6).

Lunghezza del corpo, non compreso il processo odontoide	cm.	12
Lunghezza del processo odontoide	»	3
Altezza dell'apofisi spinosa dalla base del foro rachideo	»	12
Larghezza della medesima sopra la postzigapofisi. .	»	9,5
Diametro della cavità articolare posteriore	»	5
Altezza dell'orlo superiore della postzigapofisi sul piano della diapofisi	»	5,8

Vertebra prominente. (Tav. I, fig. 9).

Altezza dell'apofisi spinosa dal piano basale del foro rachideo	cm.	18
Lunghezza del corpo nel foro rachideo.	»	5
Distanza fra i bordi inferiori delle faccie articolari delle prezigapofisi	»	5,5
Distanza fra i bordi superiori delle medesime. . . .	»	12

Scapola. (Tav. I, fig. 3).

Lunghezza totale	»	45
» della spina	»	36
Altezza massima della spina	»	6
Massima larghezza della scapola.	»	25
Minima » » » (sotto l'acromion) . .	»	8,5
Massimo diametro della cavità glenoidea	»	7,5

Omero. (Tav. I, fig. 4).

Lunghezza totale	»	40
Diametro della superficie articol. super.	»	8
Massimo diametro dell'estremità superiore	»	14
Larghezza della superficie articol. infer.	»	10
Minimo diametro della diafisi.	»	6

Radio e *cubito.* (Tav. I, fig. 5).

Distanza rettilinea fra le due estremità del cubito. .	»	45
Larghezza dell'olecrano sopra la cavità sigmoidea . .	»	9,5
Lunghezza del medesimo (dalla superficie articolare del radio)	»	15

Lunghezza totale del radio.	cm.	36,5
Larghezza della superficie articolare sup. del medesimo	»	10
Larghezza della superficie articol. infer. . :	»	9
» del radio a metà diafisi	»	6

Femore. (Tav. I, fig. 11).

Massima larghezza dell' estremità superiore	»	16
» » » inferiore (nel piano dello spazio popliteo)	»	13
Id. perpendicolarmente al piano dello spazio popliteo.	»	16
Diametro della testa articolare superiore	»	6
Lunghezza totale del femore	»	47
Larghezza dello spazio rotuleo	»	5
Circonferenza della diafisi sotto il piccolo trocantere .	»	18,5

Tibia. (Tav. I, fig. 8).

Lunghezza totale	»	43
Larghezza trasv. della superficie articol. sup. . . .	»	13
» » dell' estremità inferiore	»	8,5
» della superficie articolante coll' astragalo .	»	5,5
Altezza della cresta procnemiale sul piano posteriore della tibia	»	8
Larghezza trasversale minima della diafisi	»	6

Astragalo. (Tav. I, fig. 12).

Massima lunghezza	»	8,6
» larghezza	»	5,7

Scafoide. (Tav. I, fig. 12).

Larghezza trasversale della superficie articolare per l' astragalo.	»	5,7
Larghezza antero-posteriore dell' osso	»	7
» trasversale »	»	7,5
Altezza del medesimo	»	6

Metatarso. (Tav. I, fig. 12).

Lunghezza	»	28
Larghezza trasvers. della superficie articol. sup. . .	»	6

Larghezza trasvers. della superficie articol. infer. . . .	cm.	7,2
Diametro trasversale a metà diafisi.	»	4
» antero-posteriore a metà diafisi	»	4,2

Bacino (in parte Tav. II, fig. 11).

Lunghezza totale	»	55
» della cresta iliaca	»	14
» della sinfisi pubica.	»	22
Distanza fra le estremità esterne delle creste iliache .	»	56
Distanza fra le estremità esterne degli ischi. . . .	»	38
Lunghezza del foro otturatore.	»	12
Larghezza » » »	»	6,5
Larghezza trasversale della 1ª vertebra sacrale . . .	»	24
» del suo corpo.	»	8
Lunghezza » » »	»	6,2
Altezza » » »	»	3,5
Distanza fra le faccie articolanti coll' ultima vertebra lombare	»	7,5
Distanza fra il centro della cavità cotiloidea e la cresta iliaca	»	33
Altezza della cresta sopracotiloidea dal bordo esterno della cavità acetabolare	»	9.5
Diametro della cavità cotiloidea.	»	7

Chi confronti queste dimensioni con quelle dello scheletro del *Bos primigenius* del Museo di Jena, illustrato dal Bojanus (opera sopra citata), e con quelle dell' individuo di Moosseedorf, di cui parla Rütimeyer (¹), facilmente rileva come fra le une e le altre minima corra la differenza.

Confrontai diligentemente ciascuna delle ossa cogli scheletri di buoi e vacche della R. Scuola Veterinaria, e per la maggior parte di esse, in quanto riguarda la conformazione generale, posso assicurare di non aver riscontrato, fra il *Bos* della torbiera in discorso e il moderno nostro, alcuna differenza importante dal lato specifico. Solo osservai che nel primo le singole parti sono molto più massiccie, e le tuberosità e le superficie di inserzione dei muscoli si

(¹) Rütimeyer, *Die Fauna der Pfahlbauten* etc., pag. 73 e seg.

mostrano assai più pronunziate; le impressioni dei vasi poi sono marcatissime ed evidentissime.

Questi caratteri servono a farmi ritenere che l'animale, del quale parliamo, visse allo stato selvaggio, e costituiscono quindi un buon criterio per condurre alla determinazione della specie, giacchè sappiamo che durante tutta l'era quaternaria, visse in Europa, accanto al Bisonte, un gran bue selvaggio, cioè il *Bos primigenius*.

I caratteri però che nel caso nostro servono in modo sicuro alla determinazione specifica risiedono specialmente nelle corna e nella mandibola.

Prima di tutto le corna (tav. II, fig. 13) presentano una lunghezza tale, quale non si riscontra in nessun bue odierno e quale non raggiunsero le corna dei più grandi bisonti quaternari. Esse sono alquanto schiacciate alla base, hanno cioè due diametri, l'uno dell'altro maggiore, e più grande il verticale che l'orizzontale; e studiando il loro modo d'attacco col cranio, risulta che esse corna dovettero divergere all'infuori, dirigendosi poscia in avanti e portando la punta nello stesso tempo in su ed in dentro.

La quale costruzione e disposizione di corna è appunto quella di cui parla Bojanus a pag. 424 del suo lavoro, che si osserva nello scheletro del Museo di Jena, nelle figure 1-4, tav. 172, e fig. 3 e 8, tav. 173 di Cuvier, nelle tav. III e IV di Rütimeyer (1), e che si riferisce precisamente al *Bos primigenius* Boj., e che non si riscontrò finora in altra specie all'infuori di questa.

Le corna del *Bison priscus*, le quali più di tutte le altre rassomigliano a quelle del *Bos primigenius*, ne differiscono tuttavia per molti caratteri evidentissimi, per cui giudico che si possa sempre, quando si tratti di corna intiere o quasi, distinguere con tali parti l'una specie dall'altra; e in tanto è utile saper fare questa distinzione, in quanto si sa che le due specie suddette vissero contemporaneamente e lasciarono i loro avanzi nelle stesse località e negli stessi giacimenti.

Il corno (nucleo) del bisonte (*Bison priscus*) eguaglia, spesso supera alla base il corno del *Bos primigenius;* e in corrispondenza di questa anch'esso si presenta alquanto schiacciato dall'avanti

(1) Rütimeyer, *Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes.*

all' indietro; ma il corno tutto è sempre relativamente breve e marcatissimamente pedicellato. La sua torsione è minima e la punta si porta bensì lievemente in avanti ed all' insù, ma non mai all' indentro.

Inoltre nel bisonte la superficie del corno, specialmente nella parte posteriore, è solcata da numerosi e profondissimi canali, che talora percorrono tutta la lunghezza del corno stesso.

Le corna del *Bos primigenius* sono sempre straordinariamente lunghe rispetto alla grossezza, e appena lievissimamente pedicellate: la loro torsione è abbastanza considerevole, e la superficie è intaccata da radissimi solchi poco profondi.

I denti mascellari presentano un grande spessore, che accusa una mascella poderosissima. I molari (tav. I, fig. 14) hanno una radice che poco si espande, la corona conserva una forma prismatica; nel *Bison priscus* la radice si allarga maggiormente, e la corona assume forma più spiccatamente piramidale.

La mandibola (tav. I, fig. 2) è di una conformazione tutta speciale, quale non si riscontra nei buoi odierni, e, per l'aspetto generale, ricorda molto quella delle antilopi e dei cervi, del *Bos grunniens* e del *Bubalus brachyceros*.

La parte orizzontale è allungatissima, relativamente corta la branca ascendente, e le due parti formano un angolo assai ottuso.

La parte orizzontale poi è sotto il terzo molare poco più alta che sotto il primo premolare, cioè cm. 6,5 : 5,5, come si vede dalle misure, e la parte incisiva, rialzandosi alquanto, raggiunge appena il livello dei denti molari e premolari.

Succede affatto l'opposto nella mandibola dei nostri bovini attuali. Ivi è assai allungata la branca ascendente, relativamente corta la parte orizzontale, e questa tanto ricurvasi all' insù, da portare l'orlo degli alveoli incisivi molto al di sopra del livello suddetto. Intercede inoltre grande differenza fra l'altezza che si verifica sotto il terzo molare e quella che si verifica sotto il primo premolare.

La nostra mandibola rassomiglia perfettamente a quella del *Bos primigenius* del Museo di Jena ed a quella figurata dal Rütimeyer [1], la quale pure è di *B. primigenius*. Aggiungerò che in

[1] Rütimeyer, *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz*, tav. V, fig. 2.

essa pronunziatissima è l' impressione del muscolo massetere, grande il foro mentoniero e molto lunga la sinfisi.

L' atlante (tav. I, fig. 13) non differisce da quello dell' attuale bue se non per avere dilatate ed allungate più dell' ordinario le apofisi trasverse e larghissimo il foro rachideo. Osservando la superficie articolare anteriore, quella cioè che ricopre i condili dell'occipite, si può giudicare della grandezza dei medesimi, e conseguentemente delle dimensioni di tutto il capo.

Dell'asse dirò soltanto che esso mostra sviluppatissimi il processo odontoide, l' apofisi spinosa e l' apofisi posteriore delcorpo. In questa vertebra le postzigapofisi sono situate molto in alto, e ben delineate si scorgono le impressioni dei vasi.

Per l'atlante ed asse, come pure per l' astragalo e scafoide si confrontino le nostre figure (tav. I, fig. 13. 6, 12) con quelle di Rütimeyer (*Fauna der Pfahlbauten,* tav. III, fig. 3, tav. IV, fig. 1, 2, 3, 4).

La vertebra prominente (tav. I, fig. 9) non presenta nulla di caratteristico; la sua apofisi spinosa è proporzionalmente breve, il qual fatto esclude a prima vista il sospetto potersi trattare in questa specie di bisonte.

La scapola ha una spina molto rialzata, la cui cresta si rovescia all' indietro (tav. I, fig. 3).

Nel 1858 si trovò negli scavi del tunnel di Caluso (linea Chivasso-Ivrea), alla profondità di 15 metri dalla superficie, e in uno strato di sabbia del *Diluvium,* un metatarso destro del gen. *Bos,* il quale venne comunicato dal prof. De Filippi al prof. Gastaldi. Questi, conoscendo quanto difficile cosa sia il determinare le ossa isolate dei ruminanti, si rivolse al Rütimeyer, che, esaminato l' osso, così si espresse: « Questo metatarso ha proporzioni corrispondenti a quelle del *Bos primigenius* e maggiori di quelle del *Bison:* differisce però dai due per lo spigolo prominente e ritorto della faccia anteriore e per la concavità della faccia posteriore. Per la forma sua generale quest' osso corrisponde all' omologo del *Bos taurus,* ma ne differisce essenzialmente per questa particolarità: nell' osso in questione è il labbro esterno della fessura longitudinale, che predomina sull' interno; mentre nel *Bos taurus* ha luogo l' inverso: il labbro interno cioè è più alto dell' esterno. Quest' osso perciò deve appartenere ad una specie di *Bue,* che io non conosco » (1).

(1) Gastaldi, *Intorno ad alcuni fossili del Piemonte e della Toscana.* Mem. d. R. Acc. d. sc. di Torino, serie 2ª, vol. XXIV, pag. 213. 1868.

Il fossile della Galleria di Caluso, ora conservato nel nostro Museo, ha lunghezza perfettamente uguale a quella del metatarso del *B. primigenius* di Trana, e se ha dimensioni maggiori di quelle del *Bison* attuale, sia *europaeus* che *americanus*, non si può dire che abbia superato anche quelle del *Bison priscus*, il quale aveva presso a poco la grandezza dell' *Urus* (1).

Io non do nessuna importanza al fatto che in esso, nella fessura longitudinale anteriore, il labbro esterno predomina nella parte superiore sul labbro interno, la qual cosa giudico semplice anomalia, tanto più che si verifica anche nel nostro *primigenius* di Trana, e l'osservai in buoi attuali; ma studiando attentamente il fossile, e facendo i dovuti confronti, rilevai che esso differisce essenzialmente nella conformazione generale dall'osso omologo e del *Bos primigenius* e del *Bos taurus*.

La sua concavità posteriore è larga, poco profonda e con foro strettissimo: la faccia articolare superiore mostra poca differenza di livello fra le diverse faccette articolanti colle ossa tarsiane, per cui le medesime posseggono contorni mal definiti; la diafisi è, nella parte mediana, cilindroide, e la sua faccia posteriore è convessa per tutta la lunghezza. Oltre di ciò l'estremità inferiore è relativamente assai allargata (cm. 7,2 sopra i condili).

Nel *Bos primigenius* e nel *Bos taurus* la concavità posteriore è stretta, assai profonda, con grande foro; la faccia articolare superiore mostra le singole faccette nettamente divise fra loro da solchi ben marcati, e alquanto più alta la faccetta dello scafoide, che quella del cuneiforme anteriore. La diafisi ha forma prismatica anzichè cilindroide; la sua faccia posteriore è piana e l'estremità inferiore è relativamente ristretta (cm. 6,5 sopra i condili nel *primigenius*). Arrogi che il metatarso della galleria di Caluso ha forma più slanciata di quello del *Bos primigenius*.

Ora, quegli stessi caratteri che così recisamente distinguono il metatarso della galleria di Caluso dai metatarsi del *Bos primigenius* e del *Bos taurus*, si veggono spiccatamente rappresentati nell'osso omonimo del *Bisonte americano* del Museo di Anatomia comparata di Torino. Considerando pertanto che lo scheletro del *Bison americanus* è vicinissimo (più che ad ogni altro) a quello

(1) Mortillet, *Le préhistorique*, 1883, pag. 382.

del *Bison europaeus* (Cuvier), e che entrambi derivano senza dubbio (Claus) dal *Bison priscus* del *Diluvium*, parmi di essere in diritto di ritenere per ora il matatarso della galleria di Caluso come appartenente al *Bison priscus* H. v. Meyer.

Bos taurus Linn.

Questa specie è rappresentata nella collezione dalle seguenti ossa:

1. Frammento di cranio corrispondente all'osso temporale.

2. Mandibola, lato sinistro. Ha tutti i denti molari e premolari. Manca della parte incisiva. (Tav. II, fig. 8).

3. Mandibola, lato sinistro. Mancano la parte incisiva, il primo premolare e l'apofisi coronoide. Spetta ad un vitello dell'età di 6-7 mesi. Il 2° e 3° premolari sono denti da latte; il 2° molare spunta appena e l'ultimo molare non appare peranco. (Tav. II, fig. 6).

4. Mandibola, lato sinistro. Mancano la parte incisiva, la branca ascendente ed il terzo molare. I premolari sono denti da latte e l'individuo fu un vitello di 7-8 mesi. (Tav. I, fig. 1).

5. Frammento della branca ascendente ed angolo di una mandibola, lato sinistro.

Mostra dei tagli intenzionali destinati a trasformare l'osso in arma od utensile.

6. Frammento anteriore di mandibola, lato sinistro.

Di denti vi sono un premolare e tre molari di mascellare, più un premolare e sette molari di mandibola.

7. Atlante.

8. Frammenti di costole.

9, 10. Scapole sinistra e destra.

11. Frammento di omero destro (Tav. II, fig. 1). Ha durezza lapidea ed è importante per la paleoetnologia, giacchè fu lavorato dall'uomo per trasformarlo in arma od utensile. (Confronta Gervais, *Zoologie et Paléontologie générales*, 1867-1869. Atlas, tav. II e XII).

12. Frammento di radio sinistro. (Tav. II, fig. 16).

13. Frammento di radio destro con parte di cubito. Anche questo fu lavorato dall'uomo della torbiera.

14. Frammento di radio sinistro.

15. Radio e cubito sinistri, rotti superiormente ed inferiormente.

Spettano ad un medesimo individuo le seguenti ossa contraddistinte colla lettera *a*:

16*a*. Radio ed olecrano sinistri. Manca gran parte del cubito, il quale non è saldato col radio. Vedi questo nella tav. II, fig. 10.

17*a*. Ossetto intermedio del carpo destro.

18*a*. Ossetto radiale del carpo destro.

19*a*. Femore sinistro. Manca il grande trocantere.

20*a*. Tibia sinistra.

21*a*. Astragalo sinistro.

22*a*. Scafoide sinistro.

23*a*. Seconda falange esterna del piede destro posteriore.

24*a*. Parte esterna dello zoccolo del piede destro posteriore.

25*a*. Parte interna dello zoccolo del piede destro posteriore.

26*a*. Prima falange interna del piede sinistro posteriore.

27*a*. » » esterna » » » »

28, 29 e 30. Tre metacarpi destri. (Tav. II, fig. 15, 17).

31. Metacarpo sinistro.

32. Frammento di pelvi, parte destra. Cavità cotiloidea ed osso pubico. Mostra dei tagli intenzionali.

33. Frammento di pelvi, parte destra. Cavità cotiloidea, con parte di pube, di ileo e di ischio.

34. Frammento di femore sinistro.

Spettano ad un medesimo individuo le seguenti ossa contraddistinte colla lettera *b*:

35*b*. Femore destro, mancante dell'estremità articolare inferiore.

36*b*. Tibia destra. (Tav. II, fig. 12).

37*b*. Astragalo destro.

38. Estremità articolare inferiore di tibia sinistra.

Sono di un medesimo individuo:

39*c*. Tibia sinistra. (Tav. II, fig. 14).

40*c*, 41*c*, 42*c*. Astragalo, Scafoide, Calcagno sinistri.

43. Rotola destra esostosata.

44, 45. Calcagni sinistro e destro.

46, 47. Due Metatarsi sinistri.

48. Metatarso destro. (Tav. II, fig. 2).

Allo stesso individuo appartengono:

49*d*. Metatarso destro. (Tav. II, fig. 3).

50*d*. Prima falange esterna del piede destro posteriore.

Che tutte le ossa sopranumerate appartengono alla specie *taurus* potei accertarmi confrontandole ad una ad una cogli scheletri di buoi e vacche esistenti presso la nostra R. Scuola Veterinaria; e che abbiano appartenuto ad animali domestici è dimostrato dal fatto che in esse le tuberosità, le impressioni dei vasi e dei muscoli sono relativamente poco pronunziate; ma trattandosi del *Bos taurus* Linn., non basta la determinazione specifica, è necessario stabilire la razza.

La divisione in razze dei bovini attuali è fondata meramente sui caratteri esterni; e tanti e tali sono gli incrociamenti, che avvengono fra le medesime, che dev'essere cosa impossibile il definirle partendo dai caratteri osteologici.

Tutt'al più si possono verificare differenze osteologiche di qualche importanza nel cranio; ma per riguardo alle altre parti le differenze sono così poche, e di tale natura, da non poter essere considerate nella sistematica.

All'epoca delle palafitte il numero delle razze era incontestabilmente minore, poichè la produzione del gran numero di esse è effetto più dell'opera dell'uomo, che della natura; parrebbe quindi scemata la difficoltà di stabilirle; invece pur troppo ciò non è; e quando capitano ossa separate provenienti da caverne, da alluvioni o da torbiere, è già abbastanza se si può arrivare a definire la specie. La qual cosa è confermata da Cuvier stesso.

Ciò nondimeno, avendo a disposizione buona quantità di materiale, mi sia permessa qualche osservazione in merito.

Rütimeyer [1] distingue nei buoi europei tre razze; di cui 1°, la razza del *Primigenius* o del *Trochoceros* possiede la maggior rassomiglianza coll'Uro fossile (*Bos primigenius* Boj.); essa deriva evidentemente da questo, ed era già largamente ripartita durante l'età della pietra.

2° La razza del *Frontosus* è caratterizzata da una fronte eccessivamente larga, con ossa nasali e facciali corte e coi nuclei delle corna pedicellati: essa probabilmente si diramò dalla razza *Primigenius* e si trova per la prima volta nell'età del bronzo.

[1] Rütimeyer, *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz*, 1861, pagina 130 e seg., pag. 196 e seg.; Id., *Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes*, 1867, pag. 130 e seg.

3° La razza del *Brachyceros* ha i nuclei delle corna assai corti, arcatissimi e non pedicellati, un cranio diritto e slanciato, un muso fino e corto ed orbite assai sporgenti. Essa abbonda nelle palafitte e deriva verosimilmente da un bue asiatico non ancora conosciuto (1).

Rütimeyer fonda la sua divisione esclusivamente, si può dire, sui caratteri osteologici del capo.

È interessantissimo ciò che riferisce il Gastaldi (2) a proposito del bue. « In Svizzera sino dall'età della pietra esistevano due razze per volume l'una all'altra opposte, sì come attualmente la piccola Bretone alla maggiore nostrale; ed ambo viveano insieme nelle medesime località, nè già separate per limiti topografici. E ciò avvenne appunto anche nelle nostre mariere.

Comincieremo il ragionamento colla razza minore..... Rütimeyer la chiama *vacca delle torbiere, Torfkuh*. È l'animale domestico più antico delle palafitte della Svizzera, poichè, quantunque anche l'altra razza di bue venisse addomesticata ancora nell'età della pietra, pure lo fu dopo di essa.

Oltre alla minore altezza e lunghezza del corpo, la distinguevano singolarmente le estremità sottili e snelle con falangi delicate, che portavano senza dubbio ugne assai piccole; per la forma delle mandibole e la sottigliezza delle membra avvicinavasi al Zebù, e, come questo, al cervo.

Lasciammo già intravedere come fosse affine alla piccola razza bretone degli altipiani della Scozia e di Walles, la quale, all'epoca della invasione romana nella Britannia, vi componeva le mandre di quei popoli guerrieri; i buoi brevicorni della Finlandia le si accostano del pari. Lo stipite selvaggio di queste razze affini, per non dire varietà di una sola razza, sembra essere scomparso prima dell'epoca storica; i suoi avanzi fossili scorgonsi già nel terreno pliocenico moderno o nuovo dell'Inghilterra e della Scandinavia, poi nelle torbiere d'Irlanda; è il *Bos brachyceros*. Il tipo della razza domestica, la vacca delle torbiere, cessò di esistere verso il seicento dell'era nuova, almeno nell'Elvezia. Rütimeyer dà alla razza

(1) Zittel, *Traité de Paléontologie*, Partie I. *Paléozoologie*, tom IV, trad. par Charles Barrois, 1894, pag. 432.
(2) Gastaldi, *Nuovi cenni* ecc., 1862, pag. 44.

maggiore di bue per stipite selvaggio il *Bos primigenius*. Parrebbe che tale razza bovina domestica non fosse di statura minore, ove non maggiore, della nostra attuale ».

Le due razze di *Bos taurus*, di cui parla il Gastaldi, corrispondono adunque rispettivamente alle razze *Brachyceros* e *Primigenius* di Rütimeyer.

Veniamo ora alle nostre ossa, e consideriamo prima d'ogni altro la mandibola n. 2 (Tav. II, fig. 8). È di un individuo sul fiore dell'età. Le sue dimensioni sono le seguenti:

Lunghezza dello spazio alveolare dei M^i e P^i	cm.	15
Spazio occupato dai tre molari	»	9,7
» » » » premolari	«	5,3
Larghezza del terzo molare	»	4,1
» » condilo	»	4,2
Distanza del foro mentoniero dall'angolo della mandibola.	»	34
» » » » dalla punta esterna del condilo.	»	37
» » » » dal primo premolare. . . .	»	7,5
Altezza della parte orizzontale sotto il M_3	»	7,5
» » » » » » P_1	»	4
» » » » dietro la sinfisi. . . .	»	3

Questa mandibola ha parecchi caratteri, che la ravvicinano a quella del *Bos primigenius*, e che io non riscontrai nei bovini nostrali.

La parte orizzontale è lunga più dell'ordinario e pochissimo incurvata; relativamente breve invece è la branca ascendente, e le due parti formano un angolo ottusissimo. Lungo è lo spazio alveolare, e pochissimo pronunziata l'impressione del muscolo massetere.

In una cosa soltanto principalmente essa differisce dalla mandibola del *Bos primigenius*: nel fatto cioè che l'altezza della parte orizzontale sotto il terzo molare supera di gran lunga quella sotto il primo premolare; e in questo la mandibola in discorso rassomiglia di più a quella dei buoi attuali in genere. Io la riferirei, pei suesposti caratteri, nonchè per la sua grandezza, alla razza *Primigenius* di Rütimeyer.

Le due mandibole n. 3 (Tav. II, fig. 6) e n. 4 (Tav. 1, fig. 1)

appartennero a due giovani vitelli, di cui il secondo più adulto che il primo. Ne darò le misure comparative:

		Num. 3	Num. 4
Lunghezza dello spazio occupato dai tre premolari.	cm.	6,2	5,8
Distanza del foro mentoniero dall' angolo della mandibola	»	25,5	»
Distanza del foro mentoniero dalla punta esterna del condilo.	»	27	»
Distanza del foro mentoniero dal primo premolare	»	5,8	5,1
Altezza della parte orizzontale sotto il M_1 . .	»	5,2	4,4
» » » » » » P_1 . .	»	3,7	3
» » » » dietro la sinfisi .	»	2,7	2,1

Risulta che la mandibola n. 4, benchè più adulta, ha nondimeno dimensioni assai minori: il suo aspetto generale poi accusa un individuo esile e mingherlino, che non avrebbe, nemmeno collo sviluppo, raggiunto una grandezza mediocre.

La mandibola n. 3, più grande e più robusta, rassomiglia assai ad una di vitello attuale di età press' a poco eguale, che ho sott' occhio; solo ne differisce in quanto che presenta relativamente corta la branca ascendente in confronto della parte orizzontale; il qual carattere la ravvicina alla mandibola n. 2 ed a quella del *Bos primigenius*.

Io riferirei perciò la mandibola n. 3 alla razza *Primigenius*, e quella n. 4 alla razza *Brachyceros*.

È vero che trattandosi di individui così giovani, le determinazioni possono parere meno giuste, meno fondate; ma esse sono sostenute dall' esame delle altre ossa della stessa specie.

Fra le medesime osservo esservene di quelle che sono molto gracili e nello stesso tempo molto corte, e delle altre assai più lunghe e massiccie.

Per questo fatto ritengo che esse rappresentino due razze di *taurus*, l' una maggiore dell' altra e corrispondenti precisamente alle due razze di Rütimeyer e di Gastaldi. Darò alcune misure comparative fra 2 radii, 2 metacarpi, 2 tibie, 2 metatarsi.

		Razza grande	Razza piccola
Radii n. 16a (tav. II, fig. 10) *e n. 12* (tav. II, fig. 16)			
Lunghezza totale	cm.	32,5	»
Larghezza trasvers. della superficie articol. sup.	»	8	6,5
Minima larghezza trasv. della diafisi	»	4,8	4
Metacarpi n. 28 (tav. II, fig. 17) *e n. 30* (tav. II, fig. 15)			
Larghezza trasv. della superficie articol. sup. .	»	7	5
» » » » » infer.	»	6,7	5,5
» minima della diafisi	»	3,8	3,2
Lunghezza totale	»	23	21,5
Tibie n. 36b (tav. II, fig. 12) *e n. 39c* (tav. II, fig. 14).			
Lunghezza totale	»	39	34,5
Larghezza trasv. della superficie articol. sup. .	»	11	8,5
» » » » articolante col-l'astragalo	»	5	3,9
Larghezza trasv. minima della diafisi	»	4,6	3,7
Metatarsi n. 49d (tav. II, fig. 3) *e n. 48* (tav. II, fig. 2).			
Lunghezza totale	»	26,5	23
Larghezza trasv. della superficie articol. sup. .	»	4,8	4,6
» » » » » infer. .	»	5,9	5
» » minima della diafisi	»	3,2	2,8

Epperciò riferirei le ossa grandi e massiccie alla razza *Primigenius*, e le ossa piccole e snelle alla razza *Brachyceros.*

Ammetteremo adunque per ora che la torbiera di Trana racchiuse le spoglie di un bue selvaggio e di due razze di bue domestico.

Canis familiaris Linn.

1. Mandibola, lato destro. Mancano i denti incisivi, il canino, il primo premolare e l'ultimo molare. Gli altri denti sono bianchissimi. (Tav. II, fig. 7).

2. Tibia sinistra, perfettamente conservata. (Tav. II, fig. 5).

3. Tibia destra. Mancano le due epifisi.

Rappresenta un individuo giovanissimo.

Lo Zittel (1) ritiene come dubbiosissima la presenza del cane domestico nell'età paleolitica, come accertata invece la sua presenza nell'età neolitica, specialmente nei *kjökkenmöddings* della Danimarca, nelle palafitte della Svizzera e della Germania del Sud, e nelle terremare dell'Alta Italia.

Rütimeyer (2), Gastaldi (3) e Zittel ammettono che in quell'epoca esistesse esclusivamente una sola razza di cane, cioè il *Canis familiaris palustris* Rütim., razza che sarebbe vicinissima al cane *da ferma* per statura e costituzione scheletrica, mentre invece nell'età del bronzo sarebbe esistita un'altra razza più grande, più robusta, con muso più appuntito, e rassomigliante ai nostri mastini ed ai nostri grandi cani da caccia, cioè il *Canis familiaris matris optimae* Jeitteles, il quale già fin d'allora si divideva in parecchie razze (*Canis familiaris intermedius* Woldr., *Canis familiaris Spalletti* STROBEL).

Gli avanzi di cane che abbiamo della torbiera di Trana sono troppo poco numerosi perchè si possa trarne giudizio fondato, ma se dovessi guardare alle loro dimensioni, certo li riferirei alla razza *Canis familiaris palustris* Rütim., quantunque questa sia ritenuta propria dell'età della pietra, e non all'altra.

Mandibola. (Tav. II, fig. 7).

Lunghezza dall'angolo al bordo degli incisivi . . .	cm.	11,5
» dello spazio alveolare dei M^i e P^i . . .	»	6,3
Altezza della mandibola sotto il P_1	»	1,6
» » » » il dente ferino . . .	»	1,7

Tibia. (Tav. II, fig. 5).

Lunghezza totale	cm.	21
Larghezza trasv. della superf. articol. sup.	»	3,5
» » » » » infer. . . .	»	1,7
Lunghezza della cresta procnemiale.	»	3

(1) Zittel, *Traité de Paléontologie*, tom. IV, 1894, pag. 634.

(2) Rütimeyer, *Die Fauna der Pfahlbauten*, 1861, pag. 116.

(3) Gastaldi, *Nuovi cenni* ecc., pag. 40.

La lunghezza della mandibola del cane delle palafitte svizzere, dall'angolo al margine degli alveoli incisivi, stava fra gli 11 ed i 12 centimetri.

Io confrontai e mandibola e tibia con parecchie ossa omologhe di cane attuale, ma non vi riscontrai differenze d'importanza.

Confrontate con quelle del lupo, rilevai che mentre in queste sono assai pronunziate le impressioni dei muscoli e dei vasi e le tuberosità, in quelle invece si osserva una superficie liscia e lucente, accompagnata da spiccata riduzione delle prominenze; circostanza questa, che serve, se non ad altro, a giustificare la determinazione, che si tratta cioè, nel caso nostro, di *Canis familiaris*.

Torino, Museo Geologico, 1896.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I.

Fig.	1.	1:5.	*Bos taurus* Linn. n. 4.	Mandibola, lato sinistro.
»	2.	1:5.	*Bos primigenius* Boj.	Mandibola, lato destro.
»	3.	1:5.	» » »	Scapola sinistra.
»	4.	1:5.	» » »	Omero destro.
»	5.	1:5.	» » »	Radio-cubito sinistri.
»	6.	1:5.	» » »	Asse.
»	7.	1:5.	» » »	Parte esterna dello zoccolo destro anter.
»	8.	1:5.	» » »	Tibia sinistra.
»	9.	1:5.	» » »	Vertebra prominente.
»	10.	1:5.	» » »	1^a e 2^a falangi ester. piede sinistro anter.
»	11.	1:5.	» » »	Femore sinistro.
»	12.	1:5.	» » »	Astragalo, scafoide, metatarso destri.
»	13.	1:5.	» » »	Atlante.
»	14.	1:3.	» » »	1° e 2° molari del mascellare destro.

Tavola II.

Fig.	1.	1:3.	*Bos taurus* Linn. n. 11.	Frammento di omero sinistro lavorato.
»	2.	1:5.	» » » n. 48.	Metatarso destro.
»	3.	1:5.	» » » n. 49*d*.	» »
»	4.	1:5.	*Sus scrofa ferus* Linn. . . .	Mandibola, lato destro.

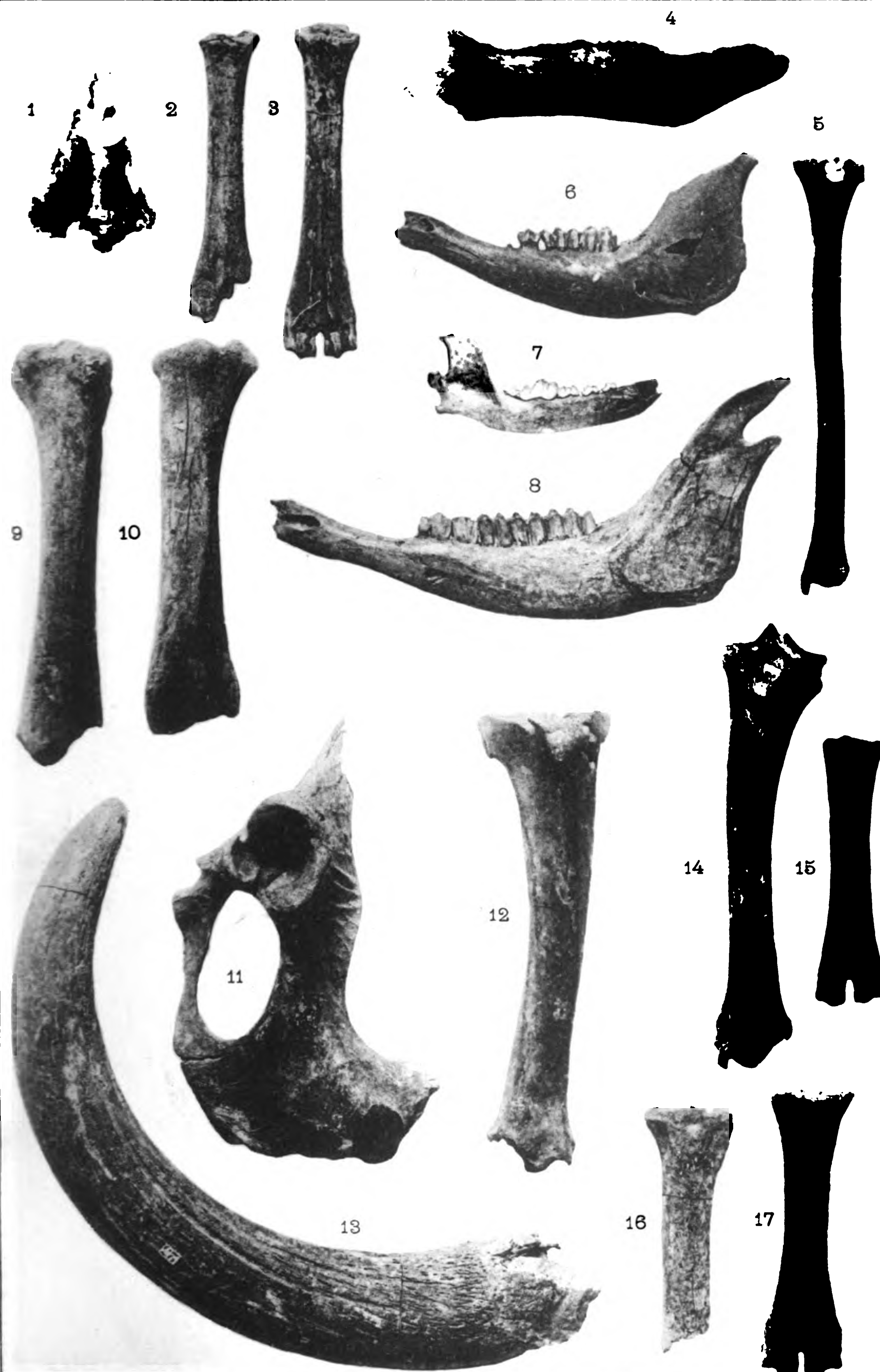
FIG. 5. 1:3. *Canis familiaris* Linn. n. 2. Tibia sinistra.
» 6. 1:5. *Bos taurus* Linn. n. 3. Mandibola, lato sinistro.
» 7. 1:3. *Canis familiaris* Linn. n. 1. Mandibola, lato destro.
» 8. 1:5. *Bos taurus* Linn. n. 2. Mandibola, lato sinistro.
» 9. 1:5. *Equus caballus* Linn. n. 14. Radio destro.
» 10. 1:5. *Bos taurus* Linn. n. 16*a*. Radio sinistro.
» 11. 1:5. *Bos primigenius* Boj. Parte sinistra posteriore del pelvi.
» 12. 1:5. *Bos taurus* Linn. n. 36*b*. Tibia destra.
» 13. 1:5. *Bos primigenius* Boj. Nucleo osseo del corno destro.
» 14. 1:5. *Bos taurus* Linn. n. 39*c*. Tibia sinistra.
» 15. 1:5. » » » n. 30. Metacarpo destro.
» 16. 1:5. » » » n. 12. Frammento di radio sinistro.
» 17. 1:5. » » » n. 28. Metacarpo destro.

Tavola III.

FIG. 1. 1:5. *Cervus elaphus* Linn. n. 18. Scapola destra.
» 2. 1:5. » » » n. 35*a*, 36*a*, 38*a*, 39*a*. Arto post. sinistro.
» 3. 1:5. » » » n. 28*a*. Metacarpo sinistro.
» 4. 1:5. *Equus caballus* » n. 11. Radio sinistro.
» 5. 1:5. *Cervus elaphus* » n. 30*a*. Lato destro del pelvi.
» 6. 1:5. *Equus caballus* » n. 28. Radio-cubito sinistri.
» 7. 1:5. *Cervus elaphus* » n. 25*a*. Radio destro.
» 8. 1:3. *Cervus capreolus* » n. 1. Cranio.
» 9. 1:3. » » » n. 2. Atlante.
» 10. 1:5. *Cervus elaphus* » n. 33*a*. Calcagno destro.
» 11. 1:5. » » » n. 4. Mandibola, lato destro.
» 12. 1:5. » » » n. 1. » » »
» 13. 1:5. » » » n. 22. Femore sinistro.
» 14. 1:3. *Cervus capreolus* » n. 3. Asse.
» 15. 1:3. *Ovis aries?* » . . . Metatarso lavorato.
» 16. 1:3. *Cervus capreolus* » n. 28. Metatarso sinistro.
» 17. 1:3. » » » n. 19. Metacarpo sinistro.
» 18. 1:3. » » » n. 23. Femore destro.
» 19. 1:3. » » » n. 24. Tibia destra.
» 20. 1:3. » » » n. 17. Omero sinistro.
» 21. 1:3. » » » n. 15. Radio-cubito destri.
» 22. 1:3. » » » n. 31. Corno sinistro.
» 23. 1:3. » » » n. 1. Mandibola. lato destro.
» 24. 1:3. » » » n. 21. Lato destro del pelvi.



Forma fot.
Roma Fototipia Danesi



Ferma fot. Roma Fototipia Danesi



Forma fot. Roma Fototipia Danesi

SULLO SVILUPPO E INDIRIZZO DELLA GEOLOGIA APPLICATA IN ITALIA

Nota dell'ing. Augusto Stella.

Prima che spiri il secolo che muore, chi si facesse a riandare colla mente il cammino percorso dalle Scienze Geologiche in Italia, troverebbe insieme argomento di orgoglio e argomento di rimpianto. E lo storico (invano cercato dalla nostra società) potrebbe avere un filo, che lo guidi nel labirinto della produzione geologica, spingendo l'occhio a discernere le *fasi* successive nella evoluzione della Geologia Italiana. La quale nel secolo nostro appare sospinta contemporaneamente, e dalla corrente scientifica europea, e dal movimento politico nazionale. Quella aveva preparato, fra la fine del secolo scorso e il principio di questo, il complesso di quelle dottrine positive, che reggono la moderna geologia; questo invitava il naturalista allo studio del suolo patrio.

E una pleiade di studiosi si accingeva ad illustrare geologicamente la regione, la provincia, il paese di ciascuno stato dell'Italia in formazione. È questa la prima fase della geologia nostra, che si può chiamare *monografica regionale*; opera di ingegni spesso mirabili, che seppero contemporaneamente studiare della loro regione la geologia generale, la stratigrafia, la paleontologia, la petrografia, i materiali utili; dandoci anche saggi di carte geologiche schematiche e approssimative.

Questi diversi rami or accennati dell'albero molteplice, diedero alla generazione successiva i semi di altrettante discipline separate, alle quali specialmente attesero, con più e meno di preferenza, i naturalisti geologi delle Università, diventate o prossime a diventare, italiane. In queste facevasi tesoro del materiale raccolto in ciascuna regione per illustrarlo sistematicamente; e ad accrescere la messe per tali illustrazioni erano prevalentemente di-

rette le rapide uscite sul terreno. Fu questa la fase (non ancora chiusa) che chiamerei *sistematica speciale*; alla quale ne succede una terza, la fase *scientifica generale*.

Ciascuna branca degli studî geologici, con più o meno fortuna, si individua come scienza speciale, concatenata però al movimento scientifico generale; che alla paleontologia, alla petrografia, alla geologia generale e cronologica, ed alla geologia applicata ha ormai impresso indirizzo proprio e cosmopolita; mentre il contributo di ciascuna di esse, messo a profitto dello studio sistematico e regolare del terreno, costituisce quella che si può chiamare: la geologia topografica. Alle prime attendono o dovrebbero attendere di preferenza gli Istituti Universitarî; all'ultima gli Istituti o Ufficî appositamente organizzati per il rilevamento geologico.

L'esaminare in quale misura questa terza fase, variamente iniziata, in Italia, si vada esplicando per opera dei nostri Istituti Universitarî e dell'Ufficio Geologico, è compito troppo vasto; io mi terrò in più ristretto campo, il campo speciale della Geologia Pratica o Applicata.

È in essa geologia applicata, che ebbe radici l'albero della geologia moderna da Arduino a Werner, da Brocchi a Beaumont. Eppure chi esamini la bibliografia geologica italiana di questa seconda metà del secolo, trova che i nostri geologi forse troppo delle origini si dimenticarono. Mano mano che dalla fase degli studi regionali, si passa a quella delle ricerche specializzate, diventano relativamente più radi i naturalisti (intendo competenti), che trattano questioni di geologia applicata; sicchè all'aumento grande, direi quasi stragrande, di scritti sulle altre parti della geologia, corrisponde una diminuzione relativa di quelli, che ai problemi di geologia applicata (e solo a pochi di essi) dedicano le pagine loro.

Un qualche compenso a questa trascuranza si trova (almeno per certi argomenti) se dalle pubblicazioni dei geologi di gabinetto, si passa a quelle dei geologi rilevatori e degli ingegneri di miniera, il cui intervento fece sì, che spontaneamente si delineasse questa divisione di lavoro nelle ricerche specializzate.

Si potrebbe credere, che anche fra le molte altre pubblicazioni di indole tecnica, cresciute pur in Italia con rapida progressione, abbia trovato luogo la trattazione di speciali questioni di geologia pratica, che all'arte dell'ingegnere si collegano stretta-

mente. Ma ciò è soltanto per eccezione, e in modo molto subordinato, in confronto dell'immenso lavoro compiuto dall'ingegneria italiana in quest'ultimo trentennio.

Eppure molti dei suoi problemi avevano nella nostra scienza le loro premesse. Anche tralasciando i lavori minerarî propriamente detti, basta pensare alle costruzioni ferroviarie, ai grandi canali, alle opere portuali, alle sistemazioni idrauliche, alle bonifiche, ai miglioramenti agrarî, alle provviste di acqua potabile, agli ampliamenti di molte città, a parecchie delle opere militari.

Ma ha saputo e potuto l'Ingegneria italiana in cotesta molteplice attività trarre lume dalla Geologia? — Ha saputo e potuto la Geologia italiana prestare valido aiuto alla Ingegneria? — Recriminazioni non giovano se non come sprone al meglio per l'avvenire, anche prossimo; a ciò soltanto mirano queste mie schiette, per quanto non peregrine, considerazioni.

Nei molteplici problemi accennati non mancò la cooperazione di Geologi, talora chiamati a dare consiglio; come non mancarono Ingegneri pratici, che seppero attingere da criterî geologici buoni suggerimenti; — ma si può affermare altamente, che è mancata, fra geologia e ingegneria, quella generale corrispondenza, la quale ha fondamento soltanto nella cultura dell'ingegnere stesso; quella cultura geologica, che al tecnico può suggerire la soluzione migliore nei singoli problemi della pratica, e insieme gli porge occasione di contribuire al progresso scientifico con sempre nuove e precise osservazioni. Questa deficienza di cultura geologica si può dire gravissima per le conseguenze, talora disastrose, troppo spesso constatate; come è confessato da competenti ingegneri in Memorie, in Relazioni, in Congressi.

Per vederne la ragione, bisogna ripensare allo stato attuale della Geologia in Italia, giunta soltanto in quest'ultimo quarto di secolo all'inizio di quella terza fase di sviluppo, che chiamai « fase scientifica » nella quale tendono a scindersi in altrettante scienze speciali Geologia generale, Paleontologia, Petrografia, Geologia Topografica, cui si aggiunge, o dovrebbe aggiungersi, la Geologia Applicata. È evidente, che, se della geologia topografica doveva occuparsi di proposito un Ufficio Geologico, e delle altre parti speciali gli Istituti Universitarî, alcuni fra questi erano naturalmente chiamati a dare impulso alla Geologia Applicata; e sono

gli Istituti di istruzione tecnica superiore [1], e specialmente le Scuole d'Ingegneria. Appunto in essi Istituti non mancarono di affermarsi degnamente le altre scienze applicate: Fisica tecnica, Chimica tecnologica, Meccanica applicata, Idraulica pratica. Ma della Geologia Applicata si può dire altrettanto in generale, malgrado qualche sforzo isolato?

A questo punto forse alcuno fra i geologi o gli ingegneri, che mi avessero seguito, scuote il capo scetticamente; qualche geologo sorride alla serietà scientifica di una Geologia che si chiama « pratica »; qualche ingegnere sorride al valore pratico di un ramo di studi che si intitola dalla « Geologia ». Ma oserei affermare, che l'uno e l'altro sorriso dimostrano, come spesso accade, non superiorità, ma deficienza di cultura.

Si può infatti domandare e al geologo e all'ingegnere, se non abbia importanza il rilevamento geognostico dettagliato di una regione, ove si coltivino miniere, o si aprano cave; attraverso cui debba passare una strada, una ferrovia, un canale; o che debba essere soggetta a bonifica idraulica o agraria: — se non occorrano lo studio preventivo e l'osservazione incessante nei lavori di gallerie, trinciere, fondazioni profonde; la conoscenza non solo di leggi generali, ma di criterî particolari e di esempi pratici, per farsi un'idea positiva sulla idrologia di una regione, sia nelle costruzioni profonde e sotterranee, sia nelle opere di drenaggio, sia nella ricerca di acque di sottosuolo e di sorgente; — se non sia necessaria la nozione precisa del modo di comportarsi delle commozioni sismiche; dei franamenti, per opporre loro gli sforzi dell'arte —; la interpretazione scientifica di certe forme e qualità caratteristiche del terreno, per poterle ben valutare e rappresentare nelle levate topografiche, nei rilievi idrografici, e negli studî catastali, militari e marinareschi; la conoscenza positiva delle condizioni geognostico-idrauliche dei nostri bacini fluviali rispetto alla loro sistemazione; delle nostre coste rispetto alle opere di difesa ed ai porti —; e finalmente se

[1] E sono i seguenti: le sei Scuole di Applicazione per gli ingegneri (Torino, Bologna, Padova, Roma, Napoli, Palermo); l'Istituto tecnico superiore di Milano; il Museo industriale italiano di Torino; l'Accademia superiore Navale; la Scuola di Applicazione di Artiglieria e Genio, colla Scuola di Guerra, e le Scuole superiori d'Agricoltura.

non sia necessario conoscere adeguatamente i materiali utili alle industrie e alle costruzioni, e i loro giacimenti.

È appunto questo complesso di nozioni e di osservazioni che costituisce la Geologia Pratica o Applicata come disciplina separata; e che esce dal quadro della geologia propriamente detta; ma forma, per così dire, l' « ubi consistam » di gran parte della moderna ingegneria. La importanza di essa Geologia Applicata si può dire riconosciuta universalmente; per essa nell' ultimo Congresso Geologico Internazionale fu creata speciale Sezione alle discussioni. In Italia la organizzazione stessa dell' Ufficio Geologico aveva avuto a guida il concetto (più o meno attivamente seguito) di una tale importanza della geologia pratica; concetto cui anche le nostre Scuole d' Ingegneria nelle graduali modificazioni ai loro ordinamenti, sono andate informandosi in varia, ma troppo scarsa, misura. Misura scarsissima, se si guarda alla molteplicità dei problemi di geologia pratica, in confronto della parte che essa prende complessivamente nella cultura degli ingegneri italiani.

Non è serio il parlare di Geologia Applicata, quando lo scarso tempo ad essa destinato, debba o suddividersi su tutto lo svariato scibile geologico, o restringersi a pochissimi esempi di applicazione; e quando, anche là, dove si concede minore strettezza di tempo e una certa divisione di lavoro, manca affatto il tirocinio assolutamente indispensabile degli Esercizî pratici in gabinetto e in campagna, senza dei quali la geologia può essere buon complemento di cultura generale, ma non preparazione alle battaglie, che l' ingegnere deve combattere colla natura.

Le moderne esigenze dell' arte dell' ingegnere hanno di necessità fatto dare alla preparazione nelle scienze Matematiche una importanza, che io non ardirò dire eccessiva, ma alla quale certamente non corrisponde in misura adeguata la preparazione nelle scienze Naturali, esse pure non meno essenziali alla cultura dell' ingegnere, per consenso non solo di naturalisti, ma di matematici insigni. Questo forte predominio di « indirizzo matematico » persiste pur nella più parte delle scienze applicate, a fronte dell' « indirizzo naturalista » troppo deficiente, per educare quello spirito d' osservazione, dal quale per tanta parte dipende il risultato dell' opera tecnica, come di ogni opera umana.

A sviluppare, affinare e dirigere allo scopo questo spirito d' os-

servazione giovano appunto le Scienze Naturali, e tra esse le Scienze Geologiche moderne. Alla Geologia Applicata (preceduta da Mineralogia e da Geologia Generale), spetta il cómpito di metterci a contatto con la maggior parte di quei materiali, che si dovranno usare nelle costruzioni e nelle industrie; e con quelle naturali condizioni del terreno, in mezzo alle quali dovranno svolgere l'opera loro i futuri ingegneri.

La Geologia Pratica o Applicata ha già percorso lungo cammino; molto si è fatto fuori d'Italia; molto si può (e si è cominciato) in Italia, facendo tesoro dei risultati dell'immenso lavoro compiuto e dalla Geologia e dalla Ingegneria in quest'ultimo trentennio; sicchè la geologia pratica non di nome soltanto, ma di fatto può e deve entrare come disciplina fondamentale nella nostra cultura tecnica superiore. Speriamo che di ciò siano convinti coloro che sono chiamati a professarla dalla cattedra. Se essi veramente conoscano delle scienze geologiche moderne i risultati e i metodi, e dei diversi rami della moderna ingegneria i procedimenti e i fini, potranno mirare a duplice scopo: lo scopo delle indagini originali, dalle quali ancora attendono soluzione molti problemi di geologia pratica; e lo scopo didattico, non meno alto e importante del primo. A loro l'augurio, che riescano a inserire saldamente fra Geologia e Ingegneria l'anello di quella catena, che avvince ormai, in tutti i campi dell'attività umana, Pratica e Scienza.

[31 marzo 1897]

I FOSSILI DELLO *SCHLIER* DI SAN SEVERINO (MARCHE)

Nota dei dott. G. de ANGELIS d'OSSAT e G. F. LUZJ.

Non ha guari che uno di noi raccolse in quel di San Severino (Marche), parecchi fossili in una cava di marna grigia indurita, che viene coltivata per la fabbricazione del cemento, nella località detta Ponte dei Canti, a sinistra del fiume Potenza. Anche sulla riva destra di questo corso d'acqua, vicino alla città, sopra di un colle, chiamato Sassuglio, rinvenne fossili della stessa formazione.

Il conte F. Parteguelfa, presidente della società della cava del ponte dei Canti ed il dott. D. Pascucci, appassionato cultore di cose paletnologiche, ci favorirono in comunicazione diversi fossili da loro raccolti nella citata cava, di che porgiamo loro pubbliche grazie.

Il Canavari nel 1878 (*Cenni geologici sul Camerinese e particolarmente su di un lembo titonico nel Monte Sanvicino.* Boll. R. Comit. geol.) scriveva: « Gli strati che complessivamente formano il bacino terziario camerinese hanno ancora bisogno, per l'esatta loro determinazione e comparazione con quelli già noti, d'un accurato studio paleontologico ». Queste parole che riguardano ancora la vicina S. Severino ci hanno fatto reputare non priva d'interesse la determinazione dei fossili che fino ad ora abbiamo potuto esaminare. Essi infatti sono, quantunque pochi, così caratteristici, che ci permettono un sicuro riferimento cronologico.

La roccia si presenta in strati che pendono verso il mare con un angolo coll'orizzonte abbastanza sentito. Le assise di strati seguono la ben nota successione già riconosciuta dal Canavari nel vicino bacino Camerte; che poi è la medesima che si riscontra lunghesso le falde orientali dell'Appennino. A Sassuglio la roccia contiene molte concrezioni cilindracee, di vario diametro, talor ramificate, che soventi si attribuiscono, a torto, a Fucoidi. Secondo

le nostre ricerche si può prolungare a sud la formazione gessosa, già indicata più a nord, nella carta geologica d'Italia (R. Comit. geol. 1881). (1).

Tralasciamo i nomi dei geologi che si occuparono delle regioni vicine, ciò che ci riserviamo di fare nel caso che le nostre ricerche e gli studî più accurati ci fruttassero un maggior numero di specie e più dettagliate nozioni stratigrafiche.

***

Pertanto ecco le forme che abbiamo potuto riconoscere:

Carcharodon megalodon, Agassiz. (*Poiss., Foss.* vol. III, pag. 247, tav. XXIX. 1843). Un bellissimo esemplare, con la radice quasi interamente conservata. Il Lawley ed altri lo citano nell' Eocene sino al Pliocene (2). Ponte dei Canti.

Sopra i frammenti di roccia soventi si osservano piccolissime squame ctenoidi di pesci, di colore rosso-bruno.

Aturia Aturi, Basterot (Michelotti, *Descr. d. foss. Mioc. de l'Ital. sept.*, pag. 349, tav. XV, fig. 4. *Clymenia Morrisi).* È un piccolo frammento che pur non lascia dubbio sulla determinazione di questa caratteristica specie dello Schlier di Bologna (Fuchs, Manzoni, Simonelli), Pergola (Canavari), Piemonte (Michelotti, Bellardi), Sassari (Meneghini). Ponte dei Canti.

Galeodea tauropomum, Sacc. (*I Molluschi ter. terz. Piemonte Lig.* part. VII, pag. 67, tav. II, fig. 24*a*, *b*.). Gli esemplari che rappresentano la specie sono in istato di modello ed hanno subìto una forte compressione, maggiore a molti altri fossili, a

(1) Dagli strati gessosi di Serralta abbiamo potuto avere in gentile comunicazione dal sig. dott. Pascucci, parecchie impronte di foglie, che disgraziatamente non sono tanto ben conservate da permetterci una sicura determinazione; alcune di esse appartengono ai generi: *Quercus*, *Acer*, *Platanus*, etc. Riuscirono vane le ricerche fatte nella formazione dei gessi a Cesolo ed a Vaiolo.

(2) Inoltre nella collezione Pascucci figurano 26 denti di Selaci, che egli ebbe dagli agricoltori di S. Severino, come punte di frecce preistoriche. Laonde non è possibile rintracciarne la località precisa, però da ciò che ci viene asserito essi provengono soltanto dal territorio di S. Severino e quindi probabilmente dai terreni miocenici. Fra essi abbiamo riconosciuto le seguenti specie: *Carcharodon megalodon*, Agass. sp.; *C. auriculatus*, de Blainv. sp.; *Odontaspis elegans*, Agass. sp.; *Oxyrhina hastalis*, Agass.; *Oxyrhina* sp.

causa della delicatezza del loro guscio. Tuttavia la determinazione la riteniamo per certa.

Si è raccolta a Sciolze e nelle Colline di Torino (Elveziano). Ponte dei Canti.

Cassidaria (Galeodea) echinophora, L. sp. Riportiamo a questa ben conosciuta specie vivente due grossi esemplari che, quantunque compressi, ci mostrano i caratteri esterni e quelli della bocca. Fu trovata in moltissime località mioceniche; comunissimo nello Schlier, Bologna e Marchigiano (Simonelli). Ponte dei Canti. Nelle vicinanze di S. Severino furono raccolti dal prof. Canavari due bei esemplari di questa specie.

Tugurium postextensum, Sacc. (Sacco, op. cit., part. XX, pag. 26, tav. III, fig. 8, 9; tav. IV, fig. 1). Gli individui che rappresentano la forma sono mal conservati ed i più sono modelli. La corrispondenza con gli esemplari tipici del Sacco è certa, mentre non è altrettanto sicura l'istituzione della forma, fatta sopra pessimi avanzi (Sacco). Fu trovata in molte località dell'Aquitaniano, Langhiano, Elveziano, Tortoniano.

V'hanno inoltre molti modelli indeterminabili che appartengono certamente a specie o varietà affini alla citata. Ponte dei Canti.

Turbo (Trochus) cfr. **fimbriatus,** Borson (*Italien's Tertiärgebilde,* pag. 56, n. 293). Un frammento che ci mostra l'ultima spira veduta dalla parte apicale risponde abbastanza bene a questa forma, specialmente seguendo la descrizione del Michelotti (*Descr. ter. Mioc. It. Sept.,* pag. 176). L'anfratto ci presenta produzioni spiniformi molto prolungate e l'ordine esterno delle granulazioni non disposto a linea spezzata, ma secondante l'andamento dell'anfratto.

È forma che dal Miocene passa al Pliocene di molte località italiane. Ponte dei Canti.

Ostrea (Gryphaea) cochlear, Poli (*Test. utriusq. Sicil.*, vol. II, p. 19, tav. XXVII, fig. 28). Tanto a Sassuglio, quanto al ponte dei Canti si trova frequentemente questa specie. La maggior parte delle valve sembrano appartenere alla var. *navicularis* (*O. navicularis,* Br.). Infatti sono molto allungate e convesse. Le ornamentazioni concentriche sono piuttosto rare: l'umbone prominente è ripiegato. Di questa forma parlò a lungo il Foresti (Dell'*Ostrea*

cochlear, Poli e di alcune sue varietà. *Note sur deux nouvelles variétés de* l'*Ostrea cochlear,* Poli), ed ultimamente il Pantanelli (*Lamellib. Pliocenici*). È specie abbondante nel Miocene e nel Pliocene profondo. Il Simonelli la cataloga nello Schlier di Bologna (op. cit.).

Il prof. Canavari ha raccolto tanto nelle vicinanze di Camerino, come in quelle di San Severino, esemplari di una piccola *Ostrea*, che somiglia moltissimo alla *O. langhiana*, Trab.

Largamente rappresentato è l'**Amussium denudatum**, Reuss. (*Die foss. Fauna der Steinsalzablagerungen von Wieliczka,* tav. VII, fig. 1, 1867, *Pecten*). (Hörnes K., *Die Fauna des Schliers von Ottnang,* pag. 383, tav. XIV, fig. 21, 22, *Pecten*). Questa specie, secondo il Seguenza, si estinse nel Pliocene antico e secondo Hörnes jun. rappresenterebbe il *Pecten cristatus,* Bron. del Pliocene. Il Simonelli (loc. cit., pag. 23) la cita nello Schlier di Bologna; difatti è specie esclusivamente miocenica e specialmente dello Schlier (Suess.). A Malta è ricordata dal Fuchs. Il Seguenza la trovò nel Tortoniano e nel Zancleano di Calabria.

I nostri esemplari sembrano in stato giovanile e quasi sempre frammentari.

Sassuglio, Ponte dei Canti.

Pecten Malvinae, Dub., (Hörnes, *Die foss. Moll., Wien,* vol. II, pag. 414, tav. LXIV, fig. 5). Parecchie impronte, con scarsi avanzi di conchiglia che fortunatamente fanno riconoscere l'ornamentazione esterna specialmente quella delle coste, le riferiamo alla presente specie. La forma generale corrisponde e quindi tutte le proporzioni. È forma miocenica di molte località d'Italia continentale ed insulare. Sassuglio, Ponte dei Canti.

Teredo norvegica, Spengler (*Schrift. of Naturh. Selskab.*, vol. II, part. I, pag. 102, tav. II, fig. 4-6 B). Riportiamo, secondo ciò che fanno anche altri, a questa specie molti tubi calcarei, senza aver potuto osservare la conchiglia. È una determinazione del tutto empirica. È specie che si nomina dal più basso Miocene sino a trovarla vivente nei nostri mari. Il diametro è variabile di molto. Se ne trovano frequentissimi frammenti in tutte e due le località.

Pholadomya (Procardia) Canavarii, Simonelli (*Sopra una nuova specie del genere Pholadomya.* Bull. Soc. Malac. ital.,

vol. XIII, pag. 17-20, tav. I, fig. 1-7). Il Simonelli descrisse e figurò questa specie nel 1888, sopra esemplari trovati nelle vicine marne argillose mioceniche di Pergola. Lo stesso autore nel lavoro spesso citato sullo Schlier ne riporta altri giacimenti come: Ascoli Piceno, Torino, Zante (Fuchs). Noi trovammo solo due esemplari che debbono essere ascritti a questa forma; uno è fortemente compresso, ma con evidentissimi caratteri specifici, come l'inequilateralità, gli umboni elevati, prosogiri e subspirali; l'altro è in istato di modello e ci si presenta, guardato dalla bocca, cuoriforme e con una piccola lunula. La superficie è ornata da larghe pieghe concentriche, le quali verso il margine ventrale si confondono con strie sottili e rilevate. Dagli umboni si partono costicine che irraggiano e che descrivono una curva rivolta verso la bocca. La forma è l'ultima discendente delle procardie cretacee.

Ponte dei Canti.

Pholadomya sp. Un esemplare che deve essere riportato a questo genere, avendo subìto una fortissima compressione, non ci permette la specificazione. Esso però somiglia molto agli esemplari ed alle figure della *Pholadomya Vaticani*, Ponzi (*I fossili di Monte Vaticano*, pag. 17, tav. II, fig. 3 *a*, *b*, *c*). Infatti ha superficie esterna ornata di grosse coste concentriche, rotonde, le quali sono attraversate da 5 o 6 linee raggianti, che s'ingrossano nell'incontro delle coste. Poco o punto si può dire sopra gli umboni, lunula, ecc.

Ponte dei Canti.

V'hanno altresì molti modelli indeterminabili di Lamellibranchi, che appartengono ai gen.: *Tellina* (cfr, *ottnangensis*, Hörn. jun.), *Cardium*, *Nucula*, *Lucina*, ecc.

Ponte dei Canti.

Interessantissima è la presenza di molte valve di **Lepas**, che crediamo siano le prime trovate nello *Schlier* dell'Italia orientale. Infatti non troviamo mai menzionato tal genere nei lavori che abbiamo avuto occasione di consultare, come quello del Simonelli. Tale scoperta viene a confermare la frequenza di tali fossili in Italia, mentre sembrano molto rari nelle altre regioni. La specificazione è abbastanza difficile a causa delle cattive figure e del raro materiale; tuttavia seguendo il De Alessandri (*Contrib. allo*

studio dei Cirripedi fossili d' Italia. Boll. Soc. geol. ital., Roma, (1895) si possono ravvicinare i nostri fossili alla nuova forma *L. Rovasendai*, De Aless., la quale del resto ha fortissime analogie con la *L. Hillii*, Leach. Si potrebbero trovare delle piccole variazioni da far pensare alla instituzione di una specie nuova, ciò che però non faremo se migliori esemplari non ci permetteranno uno studio più completo, e se non sarà a nostra disposizione almeno un campione delle singole forme citate dal De Alessandri, cioè: *L. Hillii*, *mallandriniana*, *Rovasendai*, *anatifera;* cui devesi aggiungere la *L. signata*, Seguenza (*I terr. di Reggio Cal.*, pag. 293).

Le dimensioni sono svariatissime, senza arrivare a quelle assegnate alla *L. Rovasendai*. Gli altri caratteri corrispondono perfettamente, almeno quelli degli scudi e della carena. Disgraziatamente l'unico tergo trovato è frammentario e quindi non può essere descritto, ciò che servirebbe a completare la conoscenza della forma avendo trovato il Rovasenda solo lo scudo e la carena nelle marne elveziane, in regione Mortaro presso Sciolze.

Ponte dei Canti.

Hemipneustes italicus, Manzoni (Manzoni, *Gli Echinodermi fossili dello Schlier delle colline di Bologna*, pag. 8, tav. I, fig. 3; tav. II, fig. 16, 17; tav. IV, fig. 31, 32). Sei esemplari, quantunque fortemente compressi, pure mostrano i caratteri specifici tanto bene determinati dal Manzoni. Essi sono di varie dimensioni oscillando sempre fra i massimi ed i minimi riscontrati dall'autore. Due, fra gli altri, mostrano evidentemente la faccia inferiore corrispondente alla fig. 31, 32 (loc. cit.). Lo stesso Manzoni cita la specie nello Schlier delle colline di Bologna e di Ancona e nelle molasse serpentinose di Montese e nei dintorni di Guglia.

Ponte dei Canti, Sassuglio.

Sono frequenti i radioli del gen. *Cidaris*.

Flabellum vaticani Ponzi (Simonelli, op. cit., pag. 32, fig. 3; De Angelis, *I Zoantari fossili dei dintorni di Roma*, pag. 10, fig. pag. 27). Un grosso frammento ed un giovane individuo rappresentano indubbiamente questa specie.

Ci duole di non avere un esemplare ben conservato per istituire confronti con gl'individui del Monte Vaticano (Roma) per acquistare la certezza della pertinenza ad una sola specie.

L'*habitat* è finora nelle marne del Vaticano (Roma), Ponticello di Savena (Bologna), nel Miocene medio delle colline di Bologna, Torre di Traversetolo, Pergola (Simonelli). Fangario in Sardegna (de Angelis). Montecastello (Osasco); Ponte dei Canti, Sassuglio.

Un **Flabellum** impaniato nella marna indurita dalla parte del calice, quantunque offra molte somiglianze con una specie dello Schlier di Torino, pure non ci peritiamo di battezzarlo, tanto più perchè pare in istato molto giovanile. Ponte dei Canti.

Con una debole lente è facile osservare un gran numero di gusci di Foraminiferi che difficilmente si possono separare dalla roccia. In parecchie sezioni che abbiamo di questa osservate al microscopio si è veduto alcune volte la roccia costituita in prevalenza dei gusci calcarei abbastanza ben conservati, dei seguenti generi e specie: *Orbulina universa*, D'Orb.: *Globigerina bulloides*, D'Orb.; *G. bulloides* var. *trilobata*, Reuss; *Discorbina* sp., *Cristellaria* sp., *Textularia* sp., ecc.

*
* *

I fossili citati sono sufficienti per fare ritenere il sedimento di mare abbastanza profondo, come difatti possono testimoniarlo il gran numero di Foraminiferi, l'*Aturia Aturi*, l'*Hemipneustes italicus* (discendente di un tipo del Cretaceo superiore), il *Flabellum Vaticani*, ecc. Solo la *Lepas* sp. appartenendo al *Benthos sessile* potrebbe far pensare altrimenti; ma tutti sanno come questi animali fissandosi sopra i legni e le pomici possono trovarsi in tutti i circoli di esistenza del mare. Tutte le forme sono legate da forti analogie con parecchi sedimenti sincroni già dimostrati della zona profonda dal Capellini, Pantanelli, De Stefani, Simonelli, Fuchs e da tanti altri. Che tali strati debbansi ritenere come sincroni è largamente dimostrato da molti fatti. Non v'ha dubbio che la faunula designi il II° Piano Mediterraneo; infatti, non v'ha specie che non sia comune ai depositi di quest'epoca. Anzi si può con certezza asseverare che gli strati fossiliferi di San Severino appartengono allo Schlier del bolognese e dell'anconitano, di cui trattarono direttamente il Capellini, il Manzoni, il Fuchs, ecc., ed ultimamente il Simonelli. Nella enumerazione delle forme abbiamo

appunto ricordato il comune *habitat*; del resto basterebbe ricordare l'*Aturia Aturi*, l'*Amussium denudatum*, la *Pholadomya Canavarii*, l'*Hemipneustes italicus*.

Riguardo poi alla posizione cronologica dello Schlier italiano noi, seguendo cautamente le conclusioni del Gümbel per lo Schlier dell'alta Austria, come ha già fatto saggiamente il Simonelli, illuminato dalle nuove vedute sul terziario superiore del De Stefani, affermiamo che la nostra fauna si deve ritenere poco più recente di quelle che si attribuiscono all'Elveziano. Se vogliamo poi determinar meglio il posto nella scala stratigrafica dobbiamo riportarci alla parte superiore del Miocene medio ed alla zona batimetrica profonda, chiamata Langhiano.

Rimandiamo infine al citato lavoro del Simonelli chi volesse conoscere altri giacimenti che cronologicamente e batimetricamente corrispondono a quelli dello Schlier bolognese, anconitano e delle vicinanze di San Severino.

[5 giugno 1897]

STRATI PONTICI DEI DINTORNI DI CAMPAGNATICO E PAGANICO (prov. di Grosseto).

Nota dell' ing. V. NOVARESE.

L'Ombrone senese nel suo corso medio fra la stretta dell'Ardenga, posta a valle della confluenza dell'Arbia, e la gola di Istia, per cui sbocca nella pianura grossetana, attraversa una vasta depressione occupata da terreni del terziario recente, ampia conca in cui stanno i paesi di Cinigiano e Paganico, e numerose fattorie, la più importante delle quali è Monte Antico.

Le ligniti di Murlo e quelle di Cana poste rispettivamente alle due estremità nord e sud di questo bacino sono note da molto tempo: inoltre Murlo stessa ed il non lontano castello di Santo figurano già come luoghi dove sono stati rinvenuti fossili del piano pontico nella *Monografia* del prof. Pantanelli del 1886. Tuttavia quando nel 1891 si incominciò il rilevamento di quella parte della provincia di Grosseto non si aveva idea dell' importanza reale degli affioramenti del piano pontico che occupano effettivamente una buona metà della superficie della conca citata, rimanendo l' altra coperta dalle più giovani formazioni del pliocene marino.

Una prima notizia di questa maggiore estensione dei terreni miocenici superiori fu data da chi scrive nel 1892 al prof. Pantanelli, che ne ha fatto oggetto di una comunicazione alla Società toscana di Scienze naturali. I fossili determinati dal prof. Pantanelli erano stati raccolti nei dintorni immediati di Cinigiano, ed al podere di Batignano dipendente dalla fattoria di Monte Antico.

I fossili sono i seguenti:

Melanopsis Bartolini Cap.
" *impressa* Krauss.
" *fallax* Pant.
" *praerosa* L.
Neritodonta Grateloupiana Cap. non Fér.
Dreissensia cfr. *rostriformis* Desh.,

che sono caratteristici del piano pontico e stabiliscono la perfetta corrispondenza dei nostri strati con quelli classici del Casino e della Sterza.

Nei dintorni di Cinigiano la serie è formata da alternanze di marne, conglomerati e sabbie con lenti non molto estese di quelle arenarie a cemento calcare molto dure in cui è stata trovata la *Testudo Amiatae* Pant.. Dalle sabbie provengono le grosse *Melanopsis*, come la *impressa* e la *praerosa;* le forme piccole invece dalle marne, in cui si trovano inoltre frammenti di tronchi lignitizzati.

Il podere di Batignano è pure molto ricco di fossili salmastri. A pochi passi a ponente della casa colonica affiora un banco di 25-30 cm. di potenza zeppo di fossili (*Melanopsis, Neritodonta* ecc.). La serie come a Cinigiano consta di conglomerati e marne alternanti: mancano le sabbie; però presenta la particolarità di terminare superiormente con un calcare marnoso fetido in banchi di qualche metro, che contiene modelli di *Helix*. Questo calcare superiore compare nei pressi di Batignano in molti punti poco discosti l'uno dall'altro: ai poderi Piatina, Vezzo, Gello, ed al poggio La Fonte presso il piccolo cimitero di Monte Antico. Alla base di questa serie compaiono qua e là straterelli di lignite, come ad esempio sulla sinistra del fosso Lanzo poco lungi da Paganico.

A Cinigiano, proprio presso il paese, sopra gli strati pontici posa un lembo di sabbie plioceniche con fossili marini. A Batignano il pliocene sta direttamente sul calcare d'acqua dolce, la cui superficie superiore è bucherellata dai litodomi in più punti; più o meno frantumati e misti a ghiaie, abbondano i fossili che costituiscono una fauna ricchissima di individui, se non di specie. Il dott. Di Stefano, con cui li abbiamo raccolti, ha determinato i seguenti:

Ostrea navicularis Br.
Cytherea Brauni Ag.
Lucina borealis L. sp.
Natica millepunctata Lmk.
Terebra acuminata Bors.
Turritella triplicata Br. sp.
" *spirata* Br. sp.
Cerithium vulgatum Brug.
" *doliolum* Brocchi. sp.

La formazione salmastra affiora lungo l'orlo di tutto il vasto bacino del medio Ombrone, senza interruzioni notevoli, e non è ricoperta che parzialmente dal pliocene marino rappresentato da marne, sabbie e ghiaie, spesso molto simili se non identiche a quelle del sottostante miocene superiore, e talora fossilifere. La ricchezza maggiore di fossili nel pliocene marino è al Poder Nuovo, Casa Nuova e Quercecchio, poderi tutti adiacenti, posti poco lungi dalle Tavernelle (comune di Montalcino), nei quali il signor Moderni dell'Ufficio Geologico segnalò durante il rilevamento, pel primo, la presenza di grossi esemplari di *Clypeaster*. Questo fatto indusse chi scrive ed il dott. Di Stefano a visitare insieme la località, in cui si fece ampia raccolta di fossili. I *clypeaster* spettano, in generale, a specie nuove che saranno presto descritte dal collega dott. Di Stefano. Si nota di passaggio che le località nominate ora, sono prossime ad Argiano, dove il Pantanelli ha accertato la presenza di una formazione pliocenica salmastra.

Per la grande analogia litologica, la distinzione sul terreno fra pliocene e miocene superiore verso il mezzo del bacino dove le due formazioni hanno stratificazione orizzontale e mancano i fossili è molto difficile; verso gli orli invece è facilitata dall'inclinazione degli strati miocenici che in parecchi punti è relativamente forte e raggiunge i 30° e più, mentre il pliocene è orizzontale o quasi. L'inclinazione degli strati pontici è molto ben visibile lungo il fosso Lescone (fra Civitella e Monte Antico), dove essi sono rappresentati da conglomerati a grossi elementi che poggiano direttamente sull'eocene con masse di serpentina.

La potenza totale della formazione salmastra è relativamente forte: in qualche luogo non dev'essere inferiore ai 100 m.: è però, sebbene piuttosto variabile, in media si può ritenere superi i 50 m. almeno.

Il bacino terziario recente dell'Ombrone medio è molto ben circoscritto e nettamente separato da tutti gli altri bacini analoghi prossimi, salvo che da quello Roccastrada-Montemassi a cui si collega mediante una stretta striscia che passa precisamente al paese di Roccastrada, la cui parte nuova è costrutta sopra gli strati a *Melanopsis*. Nel 1890 vi trovai appunto questi fossili nello scavo che si faceva per costruire una cisterna. Il calcare fetido di acqua dolce con fossili terrestri (*Helix*) si trova pure poco a nord di Roc-

castrada (Fosso dei Bovi, Teriana, Casa Melosa), ricoperto immediatamente anche qui dalle formazioni plioceniche marine fossilifere.

E la formazione salmastra si può seguire da Roccastrada verso occidente fin verso Montemassi, e la valle del fosso Follonica; affiora visibilmente ed è fossilifera nel letto del fosso Raspolino, presso le miniere di lignite di C. Papi.

Anche presso Roccastrada è abbastanza chiara la discordanza fra il miocene superiore ed il pliocene. Del resto, che movimenti piuttosto forti siano avvenuti in tempi geologici molto recenti, oltre che dalle differenze notevoli di livello fra i diversi affioramenti del miocene (Roccastrada fino a 480 m., mentre a Montemassi il miocene non giunge a 250 m.), è provato dalle ligniti dell'Acqua Nera, certo coeve di quelle di Casteani che in taluni punti sono state raddrizzate e persino rovesciate. Si deve però trattare qui di un fatto locale, connesso probabilmente colle eruzioni trachitiche di Sassoforte e Roccastrada. Nel bacino Cinigiano-Paganico tutto si riduce invece ad una maggiore inclinazione degli strati salmastri in vicinanza dell'orlo occidentale della conca: presso quello orientale l'inclinazione è assai meno sensibile, ma è meglio apparente la trasgressione pliocenica, perchè appunto presso Argiano, le Tavernelle e Sant'Angelo, le argille e sabbie marine sono a diretto contatto coll'eocene, e mascherano completamente le formazioni del miocene superiore in corrispondenza della valle dell'Orcia.

Roma, 7 marzo 1897.

BIBLIOGRAFIA.

1880. Pantanelli, *Gli strati littorali terrestri e salmastri del pliocene inferiore della Toscana.* Proc. verb. Soc. Tosc. d. Sc. Nat., vol. II (seduta 9 maggio 1880), pag. 58.

1886. Id., *Monografia degli strati pontici del Miocene superiore nell'Italia settentrionale e centrale.* Modena 1886.

1892. Id., *Testudo Amiatae* n. sp. (Atti Soc. Toscana Sc. Nat. Memorie, vol. XII). Pisa.

1892. Id., *Ulteriori osservazioni sul giacimento della Testudo Amiatae* Pant. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Proc. verbali, vol. VIII. Pisa (seduta 15 maggio 1892), pag. 90.

SOPRA ALCUNI NUOVI GIACIMENTI DI ROCCIE A LAWSONITE

Nota dell' ing. S. Franchi.

In una breve notizia, presentata alla Reale Accademia delle Scienze di Torino nella seduta del 27 dicembre ultimo scorso, ho indicati numerosi giacimenti italiani di lawsonite, minerale da poco scoperto in California [1], la cui identità con un minerale indeterminato, di cui avevo dati molti caratteri [2], e che da qualche anno rinvenivo in roccie alpine, è dimostrata dalle proprietà ottiche e cristallografiche, nonchè dall'analisi chimica, eseguita dall'ing. Mattirolo.

Per l'interesse che presenta il minerale, come si vedrà tanto diffuso, merita una illustrazione completa, che spero poter fare fra non molto. Ho però voluto parlarne in questa riunione tanto per mostrare ai colleghi che vi si interessano, il minerale isolato, le roccie che lo contengono, ed i relativi preparati microscopici, quanto per annunciare la scoperta di nuovi ed interessanti giacimenti del minerale, in regioni, terreni e roccie diverse.

(1) F. L. Ransome, *On lawsonite, a new rock-forming Mineral from, the Tiburon Peninsula Marin Co.* (Bulletin of the Department of Geolog. University of California, 1895). — F. L. Ransome und Ch. Palache, *Ueber Lawsonit, ein neues gesteinsbildendes Mineral aus Californien.* (Zeitsch. für Krystall. u. Mineral. von P. Groth, B. XXV, 1895). — S. Franchi, *Sulla presenza del nuovo minerale lawsonite come elemento costituente in alcune roccie italiane.* (Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino, seduta 27 dicembre 1896).

(2) S. Franchi, *Sopra alcune metamorfosi di eufotidi e diabasi nelle Alpi occidentali.* (Boll. R. Comit. Geol., 1895, pag. 190). — S. Franchi, *Prasiniti ed anfiboliti sodiche provenienti dalla metamorfosi di roccie diabasiche,* ecc. (Boll. Soc. Geol. Ital., 1896, pag. 172).

Nelle notizie cui accennai dianzi ho affermato che il minerale, la cui molecola, $H_4 \, Ca \, Al_2 \, Si_2 \, O_{10}$, è costituita da una molecola di anortite con due di acqua, si sviluppa per metamorfismo coll'intervento dell'acqua, in seno ed a spese dei plagioclasi di roccie diabasiche di varie regioni (Alpi Cozie, Liguria, Arcipelago toscano). Continuando le ricerche era ovvio di cercare il minerale nei felspati di altre roccie basiche, e anzitutto delle eufotidi, a tutte le roccie diabasiche mineralogicamente e geologicamente tanto intimamente legate.

Ho già notato in altro lavoro ([1]) come le eufotidi nelle Alpi occidentali presentino sovente i felspati trasformati in abbondante zoisite, granato, albite associati con altri minerali in quantità subordinata. Ora alcune eufotidi dei pressi di Acceglio (V. Maira), altre dei pressi di Sestri Ponente e di Pontinvrea (quest'ultima erratica) in Liguria, ed altre del Capo Argentario mostrarono più o meno abbondante la lawsonite. Queste ultime sono degne di nota perchè in esse tanto il diallagio quanto il felspato, quantunque in parte trasformati, sono ancora nettamente riconoscibili. Sono eufotidi a grandi elementi, relativamente povere in diallagio, che si riconosce ad occhio nudo, parzialmente trasformato in gastaldite, e che appare in elementi isolati nella massa verdognola del felspato, che ha l'aspetto massiccio delle cosiddette saussuriti. Tralascio di parlare del diallagio e dei minerali derivatine, avendo già trattato altra volta di tali fenomeni in roccie dell'Argentario, e dirò brevemente del felspato. Questo è geminato polisinteticamente secondo la legge dell'albite e talora anche del periclino, ed è un'andesina-labrador. È contorto, fessurato e qua e là frantumato. Nelle fessure si sviluppano vene di epidoto con sfeno e albite, la quale poi forma qua e là plaghe *prasinitiche* a mosaico. La lawsonite in elementi più o meno minuti si sviluppa nel bel mezzo delle plaghe felspatiche intatte, ed arriva in alcuni punti ad addensarsi tanto da sostituirsi in buona parte al felspato, che ha così anche microscopicamente l'aspetto di una ordinaria saussurite. È a mio avviso assai probabile che molte saussuriti contengano la lawsonite. Questa è variamente sviluppata da punto a punto del felspato, ma sempre con tendenza all'automorfismo, ca-

([1]) S. Franchi, *Sopra alcune*, ecc.

rattere che permette di riconoscerla facilmente, coll'aiuto dei caratteri ottici e delle geminazioni caratteristiche.

Continuando l'esame delle roccie diabasiche trovai la lawsonite nei felspati di belle diabasi ofitiche dei pressi di Elva e dell'alta valle di Susa (quest'ultima segnata nella collezione Gastaldi: erratico sopra les Constants, Savoulx). Contengono pure il minerale in parola certi scisti a gastaldite provenienti dalle metamorfosi di varioliti dei pressi di Acceglio. Così si può affermare che esso ha uno de' suoi principali giacimenti nei felspati delle roccie diabasiche più o meno metamorfosate, comprendendo sotto quel nome tutta la serie di roccie tra le enfotidi a grandi elementi e le varioliti, roccie d'altronde soventi associate nel terreno. Un campione del contatto di una massa diabasica coi calcescisti sottostanti si mostrò particolarmente ricco in lawsonite, sicchè a tale fatto potrebbe non essere estraneo qualche fenomeno di contatto endomorfo nella roccia primitiva.

La lawsonite venne pure trovata entro a roccie diabasiche metamorfosate, ricche in gastaldite, ed identiche a molte di quelle alpine, provenienti dalla Calabria settentrionale. È notorio che colà si presentano abbondanti le diabasi nell'Eocene superiore (C. Cortese, G. Di Stefano, G. Di Lorenzo). Secondo questi geologi le diabasi dei dintorni di Mormanno sarebbero soventi amigdaloidi, ed associate con scisti lucenti varî, soprastanti ai calcari con nummuliti; però i pochi campioni da me esaminati non presentano quella struttura; essi furono staccati dal dott. Di Stefano da grandi massi che sono alla superficie dell'insieme scistoso nel vallone Boraglio ed a Pietra Grossa, tra Mormanno e Laino. Questo giacimento è molto interessante perchè mostra il ripetersi in Calabria dei fenomeni di metamorfosi delle diabasi alpine, entro a roccie che potrebbero essere molto più giovani.

Un altro gruppo, forse il più interessante, di roccie contenenti la lawsonite è fornito da certe roccie porfiritiche che si trovano in lenti fra gli scisti del Permo-carbonifero, nel versante destro della valle Maira, nei valloni di Marmora e di Canosio. Sono roccie massiccie verdi o bigio-verdastre, che pel loro stato di metamorfosi avanzata lasciano difficilmente determinare la natura primitiva. In generale però sono roccie molto ricche in felspati basici, e povere in elementi ferromagnesiaci.

In alcuni casi esse si trasformano in roccie a fondo di albite e clorite, in tutto analoghe alle prasiniti provenienti dalle diabasi ([1]), ma con uno straordinario sviluppo di prismetti automorfi di lawsonite, che ne resta un costituente importante, ed in alcuni punti l'elemento essenziale. Di queste sono bellissimi esempî nelle rupi sulle quali è posta la borgata di Soleglio-Bue, nel vallone di Canosio. Colle porfiriti suddette sono associati in qualche punto degli scisti verdi e violacei, lucenti, a gastaldite, che credo siano una forma estrema del loro metamorfismo, e nei quali la lawsonite è uno dei costituenti più importanti.

Anche in queste roccie permo-carbonifere, analoghe d'altronde alle diabasi, si manifesta la tendenza a prodursi due tipi principali di roccie metamorfiche, le prasinitiche e le anfibolitiche (anfiboliti sodiche) come ho dimostrato per le diabasi; solo queste sono eccezionalmente ricche in lawsonite, sicchè loro convengono assai bene i nomi di *prasiniti lawsonitiche*, e di *anfiboliti sodiche lawsonitiche*. A questo secondo tipo appartengono delle roccie, una dei pressi di C. Rocciasson (V. Marmora), ed un'altra raccolta in compagnia del collega Stella a nord di Rocca Ferrà, nella zona permo-carbonifera che attraversa le valli Maira e Varaita.

Non è d'uopo ch'io insista sull'importanza dei fatti enunciati dal doppio punto di vista mineralogico e geologico; d'altronde su di essi avrò occasione di tornare fra non molto.

[10 giugno 1897]

([1]) S. Franchi, *Sopra alcune*, ecc.

SULLA STRATIGRAFIA DELLA VALLE DEL NEVA
(Liguria occidentale).

Nota di Gaetano Rovereto.

Tra i torrenti che hanno contribuito a colmare l'esteso seno pliocenico, ora pianura di Albenga, è principale il Neva, che ha tale nome dalle origini sino a Bastia nel mezzo della pianura, dove, unendosi all'Arroscia od Arossia, forma il Centa. La sua valle scende perpendicolare ad una serie di strati di complicata tettonica, appartenenti precipuamente al permiano ed al trias; mentre che nel suo importante affluente di destra, il Pennavaira o Leze, l'incisione valliva segue presso a poco la direzione di un sinclinale; ed ivi affiora la parte più profonda delle stratificazioni, rappresentata dalla zona antracitifera del permo-carbonifero.

Proseguendo nel rilevamento geologico, che da parecchio tempo ho iniziato, e che in parte ho pubblicato, della Liguria Occidentale, mi sono particolarmente occupato dello studio del trias di questa valle, perchè possedevo alcuni dati che potevano fare nascere il dubbio di ritrovarvi una serie triassica fossilifera. Infatti fin dal 1892 il prof. A. Issel segnalava a Balestrino (1), nell'attigua valletta del Varatiglia, il cui studio deve necessariamente collegarsi a quello del Neva, un calcare con fossili triassici di molto interesse; ed in seguito aveva la bontà di comunicarmi di avere ritrovato altri strati fossiliferi nei dintorni di Zuccarello, e mi suggeriva di proseguire le ricerche.

E queste infatti non riuscirono del tutto infruttuose; perchè ho potuto distinguere nella grande zona segnata nelle carte come trias medio, i vari piani del trias a cominciare dal Buntsandstein sino al ladinico o norico, il retico ed il giurassico.

(1) Issel A., *Liguria geologica e preistorica*, vol. I, pag. 385. Genova, 1892.

Permo-Carbonifero.

α) *zona antracitifera.*

Alla C. Tajeu, sulle falde del Monte Galè, affiora in un anticlinale radrizzato a 60° e con la direzione N. 60°O, uno strato di scisti ardesiaci antracitiferi, uguali a quei di Mallare, di Osiglia e degli altri giacimenti antracitiferi liguri, già riferiti alla parte superiore del carbonifero.

Per le modalità di affioramento, questa zona antracitifera da me scoperta collegasi con i giacimenti del Vermenagna, di Viozene e di Chioraira, dove gli scisti ardesiaci sono incorniciati, oltrechè dal permiano, anche dal trias; senza che le ondulazioni delle pieghe allontanino da essi queste formazioni superiori triassiche. E la nostra zona collegasi appunto all'anticlinale di Chioraira, e forma parte degli affioramenti antracitiferi che si partono dal Clapier, sul suo *versante tettonico e orografico settentrionale*, e si continuano sul *versante tettonico meridionale* delle Alpi Liguri (1). Quindi il giacimento di Monte Galè dimostra, per mezzo del suo anticlinale, la continuità fino al mare, fra Borghetto e Ceriale, dell'asse del versante tettonico meridionale; mentre che i giacimenti di Osiglia-Mallare si trovano su di un altro asse, che è quello del versante tettonico settentrionale. I due assi tettonici e stratigrafici in una, longitudinalmente paralleli, ma scontinui, inframezzano l'*asse geografico*, ossia lo spartiacque e l'*asse di sollevamento*, il quale viene a corrispondere ad un sinclinale. Tale *forma doppia di catena*, a ponente trovasi a settentrione della zona del Monte Rosa, a levante è posta invece a mezzogiorno del massiccio ligure; per modo che, se l'arco continentale non la troncasse normalmente, si collocherebbe fra il massiccio alpino e il ligure, e dimostrerebbe che quest'ultimo non è affatto situato sulla zona assiale alpina, come alcuni hanno voluto. Questo complesso montuoso triassico-paleozoico, simmetrico in sè, ma asimmetrico considerato in rapporto al rimanente della catena (perchè a settentrione è coperto dal miocene, a mezzogiorno dall'eocene), situato in linea arcuata fra due massicci, cor-

(1) Dico Alpi Liguri, come è stato recentemente proposto, i gruppi montuosi situati fra la Colla di Tenda e quella di Altare.

risponde assai bene alla divisione geografica che lo individualizza col nome di Alpi Liguri.

In quanto al piano, cui questa zona antracitifera si può riferire, i recenti studi sulle flore fossili del Monte Pisano mi suggeriscono di non pronunciarmi definitivamente. I giacimenti contigui sono stati attribuiti al carbonifero superiore, in seguito a determinazioni di poche filliti, fra cui alcune diversamente interpretate.

β) zona sericitica.

È soprastante quel sistema fillitico senza fossili, tanto sviluppato nelle Alpi Marittime, nelle Apuane e nelle Lombarde, riferito al permiano, di ragguardevole potenza, di più varietà di roccie scistose a sericite.

Affiora da anticlinali a battello od in zone allungate dal complesso triassico in pieghe d'ordinario chiuse, ribaltate, interrotte. Le sue varietà rocciose sono seriali nella parte superiore, dove si hanno sovente delle schistiti ardesiache carboniose (Rio d'Auzza, Rocca Grande, Monte Galè) che ricordano quelle del carbonifero, del trias superiore e persino dell'eocene, e che sono forse del livello degli scisti a *Walchia* di Frejus.

A questo complesso va unito il livello anagenitico, dai più ritenuto ancora permiano, in sottili strati che sono di fascia interrotta agli affioramenti degli scisti, ed osservasi in special modo a Monte della Guardiola, sotto Carpe, a Bergalla, ad Erli, a Cerisola e sopra a Nasino e ad Alto. A Rocca Battaglina e nel Rio Levezzo questa anagenite è sostituita da una roccia arenacea, con sparsi grossi frammenti di idromicascisti, che rappresenta con ogni probabilità il *Rothliegende* di Saint Raphaël e di altre località delle Alpi Marittime,

L'anagenite contiene frammenti di diaspri e di scisti rossi ftanitici, che osservansi altrove collegati ad essa (Frejus, Roccavione, Montenotte) e le sono inferiori.

Trias.

Trias inferiore o Buntsandstein.

Non ho trovato in questa zona quella continuità della fascia del Buntsandstein, come appare dal rilievo dello Zaccagna intorno

al Muschelkalk delle Alpi Marittime. La roccia che più chiaramente la rappresenta è la quarzite, bianca, granulosa, eccezionalmente scistosa, d'ordinario collegata all'anagenite, affiorante in grosse lenti (Rocca Barbena, Cerisola, Monte Grosso, Rocca Speciosa), o in fascie di strati sottili (Carpe, Pian dei Prati, Castelvecchio), nell'identico modo con cui gli scisti silicei di Lagonegro stanno intorno all'Hauptdolomit e al calcare dolomitico a scogliera (1).

Dove la quarzite è in proporzioni ridotte è associata a nuovi scisti sericitici, più alterati e meno compatti degli inferiori; ma che non presentano alcun serio carattere di distinzione e che non si possono quindi segnalare dove manca l'anagenite e la quarzite.

Trias medio o Muschelkalk.

Muschelkalk inferiore e medio. — Sopra ogni livello quarzitico e fillitico sta la serie del trias medio, che si inizia con calcari modificati da azioni metamorfiche, che talvolta sono endogene, tal'altra dinamiche. Si hanno infatti dei cipollini con lettini micacei (presso Cisano, sotto Castelvecchio di Rocca Barbena), o dei marmi bianchi o rosei ceroidi (Cerisola, Pizzo Alzabecchi, sopra Borigalla, sopra S. Pietro di Vignole) compresi in pieghe molto risentite. Dovute ad azioni chimiche, tra quarziti e calcari, si osservano a Balestrino e a Vecersi delle lenti gessifere formate a spese dei calcari.

Ma tolte queste accidentalità locali, la base del trias medio è la *zona dei grezzoni*, la quale corrisponde certamente a tutto il Muschelkalk inferiore e con ogni probabilità a parte del medio. Questa zona trovasi specialmente potente nella valle di Toirano, e da Monte Alpe a Monte Galè. Rari vi sono i fossili; ne cito per ora i seguenti:

Encrinus liliiformis Lam. (Goldfuss, *Petrefacta*, I, pag. 177, tav. IV, *Encrinites moniliformis*: Loriol P., *Monographie des crinoïdes*, pag. 9, 1877, con sinon.). Articoli dello stelo isolati, che lasciano scorgere il piccolo foro del canale centrale, e i setti disposti radialmente attorno al margine; sono convertiti in sostanza calcitica bigia farinosa o bigia spatica. Loc.: Pizzo Alzabecchi, sotto Poggio dell'Arpe, Madonna della Neve di Zuccarello.

(1) De Lorenzo G., *Le montagne mesozoiche di Lagonegro*. Atti R. Accad. di Napoli, vol. VI, 1894.

Encrinus sp. *varias indet.*.

Pentacrinus sp. Sezioni di stelo pentagonali a rosetta. Loc.: Nel letto del torrente sotto Zuccarello.

Loxonema? acutata Schaur. (Schauroth, *Versteinerungen der Trias*, tav. III, fig. 14, *Rissoa acutata*). Un frammento con gli anfratti acuti caratteristici. Loc.: Pizzo Alzabecchi.

Questi fossili si trovano in calcari dolomitici bigio-azzurrognoli o biancastri, a fratturazione prismatica o romboedrica.

Il Muschelkalk medio come ho detto è forse in parte rappresentato dagli strati superiori dei grezzoni. Nei grezzoni infatti dell'isola di Bergeggi ho raccolto col prof. Issel una piccola fauna, la quale, benchè erratica, nel complesso corrisponderebbe piuttosto alla zona a *Ceratites trinodosus*, che a quella a *C. binodosus*.

Encrinus liliiformis Lam. citat. È segnalato nei livelli superiori del Muschelkalk inferiore (nel calcare di Mikultschütz secondo Eck), comunemente nel Muschelkalk medio, eccezionalmente nel superiore, ad Esino e a San Cassiano (Stoppani, Laube).

Encrinus granulosus Münst. (Laube, *Fauna von St. Cassian*, I, pag. 271 tav. VIII, fig. 7-12). Di S. Cassiano.

Encrinus? pentactinus Bronn (Schauroth, *Recoaro*, pag. 501, tav. I, fig. 5; id., *Versteinerungen*, pag. 287, tav. I, fig. 31) Di Recoaro e del Muschelkalk superiore germanico.

Dadocrinus gracilis v. Buch (Benecke, *Muschelk. Ablag.*, pag. 31, tav. II, fig. 1 *a b*). Degli strati a *Dad. gracilis* di Recoaro, strati inf. del Muschelk. medio dell'Alta Slesia e della Polonia, strati superiori del Muschelk. inf. di Sargstedt am Huy (Eck). Per il riferimento generico di questa specie vedi Koenen in *Nachr. Ges. Wiss.*, Göttingen, 1895.

Spirigera trigonella Schloth. (Tommasi, *La fauna del Muschelkalk*, pag. 72, tav. I, fig. 5 *a b* con sinon.). È comune nelle due zone.

Spirigera sp. Tomm. (Tommasi, *La fauna del Muschelkalk*, tav. I, fig. 6 *a b* pag. 74). Ignoro a quale zona appartenga.

Retzia? indet. (1).

Data la località incerta dei fossili, questa lista solo dimostra che se non a Bergeggi, vi hanno almeno in Liguria dei grezzoni

(1) Queste specie si raccolgono specialmente sui muri di una costruzione romana che tiene il mezzo dell'isola, quindi sono di località incerta. Vi sono anche frammenti di calcare con *Atractites* del Muschelkalk superiore, calcari a crinoidi del giura.

con fossili dei livelli superiori del Muschelkalk inferiore, e del Muschelkalk medio, e quei stessi fossili da me citati del Pizzo Alzabecchi possono rappresentare in posto tali strati del Muschelkalk medio. È da notarsi che il Pizzo Alzabecchi trovasi su di un sinclinale che scende da Monte Zerbo e da Rocca Barbena e che si continua per le falde del Monte Ravinet, sotto S. Pietro di Toirano, includendo una zona di grezzoni dapprima in lembi staccati, quindi potente lungo il Varatiglia. Questa zona si riduce a pochi strati dove è presente, come a Balestrino, il Muschelkalk superiore, e lascia quindi intravvedere che la *facies* del suo complesso è estesa ad una serie cronologica di strati comprendente forse anche del Muschelkalk superiore.

Con maggiore certezza riferisco al Muschelkalk medio dei calcari scistoidi che trovansi in vari punti dei dintorni di Zuccarello, e che a mezzo le falde del M. Arena contengono la *Terebratula vulgaris* Schloth. (Tommasi, *La fauna del calcare conchigliare*, pag. 79, tav. I, fig. 8, con sinon.) la quale abbonda nella parte media del Wellenkalk in Prussia, nel Muschelkalk medio dell'Alsazia, della Slesia, di Recoaro. Ma più che tale fossile, vale lo stacco di *facies* che esiste fra questi strati e quegli inferiori, e che si ripete, fuori di questa zona, in altre località liguri.

Muschelkalk superiore. — Al sommo della salita che da Carpe, nella valle del Varatiglia, conduce a Balestrino, si osservano dei calcari in strati distinti, bigi, cristallini, a superficie farinosa, con fossili convertiti in calcite bianca, soprastanti a dei grezzoni ridotti a pochi strati, in cui ho raccolto il migliore esemplare di *Encrinus liliiformis*. I due livelli sono compresi fra strette pieghe anticlinaliche, di cui l'una scende da M. Guardiola, l'altra da Rocca Grande e convergono verso Balestrino. Gli stessi strati si ripetono dietro il forte superiore di Zuccarello, e sono soprastanti ai calcari scistosi del Muschelkalk medio. I fossili di cui sono abbondanti, ma non determinabili che in minima parte, sono prevalentemente piccoli gasteropodi con *facies* di mare profondo. A Balestrino vi ho raccolto [1]:

[1] Tutti i fossili e le sezioni sottili per lo studio al microscopio, di cui è parola nella presente memoria, si conservano nel Museo Geologico della R. Università di Genova.

Diplopora annulata Schafh. (Benecke E. W., *Umgebungen von Esino*, pag. 300, tav. XXIII, fig. 1, *a*, *b*; Lepsius R., *Das Westliche Süd-Tirol*, pag. 79, tav. II, fig. 6). Della *Schlerndolomit* (Lepsius, Ogilvie, Polifka), del *Wettersteinkalk* (Wöhrmann), di Esino (Benecke), della dolomia di Clapsavon (Mariani).

Diplopora cfr. Beneckei Salom. (Salomon, *Marmolata*, pag. 129 tav. I, figure 21-27). Del *Marmolatakalk;* di Lagonegro (De Lorenzo).

Coelostylina crassa Mstr. sp. [*Melania*] (Kittl E., *Die Gastropoden von St. Cassian*, pag. 201, tav. XIV, fig. 15-21). Comune a San Cassiano e alla Marmolata, presente forse anche ad Esino (vedi sin. in Kittl. citato).

Coelostylina sp. Per le dimensioni corrisponde alla *Coelostylina Stoppani* Kittl del San Cassiano; per i caratteri, incompletamente visibili, alla *Coelost. irritata* Kittl. della Marmolata; non ha rapporto con le forme di Esino. Dispongo di due esemplari, fra cui uno raccolto dal prof. Issel.

Scalaria cfr. ornata Münst sp. [*Turritella*] (Kittl, loc. cit., pag. 113, tav. VIII, fig. 38-41). Questa specie, frequentemente citata degli scisti di San Cassiano, è di intricata sinonimia (v. Kittl).

Naticella sublineata Münst. sp. [*Natica*] (Kittl. loc. cit. pag. 132, tav. X, fig. 41-42). Raccolta dal prof. Issel; è solo nota di San Cassiano.

Atractites sp. Da una sezione longitudinale che ha riscontro con le figure date dal Mojsisovics: *Ueber das Belemnitiden* ecc. per *Aul. alveolare* Quenst. e *Aul. Ausseeanum* Mojs., che rientrano invece nel genere *Atractites*. Questo genere è principalmente rappresentato negli scisti di Hallstadt (Hauer) e va dal ladinico al lias.

Da questo risultato delle prime ricerche rimane accertato che il calcare di Balestrino è superiore alla zona a *Ceratites trinodosus*, e che rientra quindi nel ladinico, o nel norico, o nel Muschelkalk superiore che voglia dirsi. Le determinazioni fatte non danno che una pallida idea dell'abbondanza di vestigia fossili che si osservano in questo calcare; e nel materiale raccolto dal professor Issel e da me vi hanno almeno ancora una ventina di specie di piccoli gasteropodi, i quali per la loro cattiva conservazione non sono determinabili.

Fra queste pare vi siano molte forme che non hanno riscontro con quelle di San Cassiano, di Esino, della Marmolata e quindi probabilmente nuove. Perciò credo meglio per ora non insistere sulla corrispondenza, che dai pochi gasteropodi determinati apparisce, fra Balestrino la Marmolata e San Cassiano; e attendere che nuove ricerche arricchiscano questa fauna del più alto livello triassico, sicuramente noto delle Alpi occidentali italiane.

Nessuna specie di Balestrino si ripete nei giacimenti triassici dell'Apennino (fatta astrazione della *Dipl. Beneckei* citata dal De Lorenzo di Lagonegro), nemmeno in quello delle Pietre Nere, descritto dal Di Stefano, il quale pur presenta relazioni col San Cassiano, nè le indeterminate accennano alle specie in essi segnalate.

Un altro calcare, da attribuirsi al Muschelkalk superiore, trovasi presso la Cascina Beugi lungo la strada da Zuccarello a Castelbianco, ed è cristallino, compatto, con letti di mica idrata e con diplopore, fra le quali ho riconosciuto la *Diplopora herculea* Stopp. sp. (1) [*Gastrochaena*] (Salomon, *Marmolata*, pag. 127, tav. I, fig. 13, 19. Con sinon.) raccolta dal prof. Issel, nota di Esino (Stoppani), della Marmolata (Salomon), del Wettersteinkalk (Gümbel).

A M. Ceresa vi ha una successione di strati la cui posizione è incerta per non avervi ancora raccolto fossili caratteristici. Osservansi a cominciare dal basso:

100 m. e più di calcare cristallino, bigio, compatto in strati o a lastre, con bivalve (*Cardiaceae*) che ricordano alcune retiche. Dalla località lo dico *calcare a bivalve delle Bandie.*

300 m. di calcare stratificato a colore più chiaro, con belemnitidi (*Atractites?*). Lo dico *calcare a belemniti delle Bandie.*

200 m. di lumachella infraliassica.

Alla base pare esservi un calcare ceroide cipollino, appartenente al Muschelkalk inferiore, che affiora a Cisano in mezzo alla pianura, ed è poi ricoperto dal quaternario e dal pliocene. Questi strati, che si ripetono nella valle del Pennavaira, oscillano certamente fra il Muschelkalk medio e il retico, e formano una pila che inclinata a settentrione in strati diritti, come si osserva dal M. Arena situato dirimpetto, viene troncata presso il rio d'Auzza da una faglia, che la colloca di contro agli scisti permiani ed ai grezzoni, inversamente inclinati. Questa faglia potrebbe anche esistere a M. Arena; ma ivi, per il terreno a coltivi, non è riconoscibile.

Dal corso di questo paragrafo ognuno avrà compreso che inclino a ritenere che tutto il complesso calcareo dolomitico inferiore agli strati di Raibl, e superiore agli scisti di Werfen, corrisponda all' intero Muschelkalk.

(1) Nella ganga di riempimento del canale interno di questa diplopora ho trovato radiolarie; riconoscendovi i generi *Lithocampe* f. ind., *Caryosphaera* n. sp., e *Sphaerozoum.*

Il Bittner infatti, dividendo nei principali gruppi naturali (*Natürliche Hauptgruppe*) il trias alpino, colloca nel *Mittlere kalkarme Gruppe* gli strati di Lunz e di Raibl, e nel *Untere Kalkgruppe* tutto l'insieme calcareo inferiore a Raibl, corrispondente al Muschelkalk, e racchiudente Wengen, San Cassiano, Buchenstein, Esino, Schlern, i quali a loro volta formano il *Ladinische-Gruppe.* I calcari di Prezzo e di Recoaro, e il sottostante Muschelkalk senza fossili delle Giudicarie, costituiscono il *Virgloria-Gruppe* ([1]):

Muschelkalk-Gruppe	Ladinische-Gruppe	Wengen-Cassianer und Buchenstein Schichten sommt Esinokalk und Schlerndolomit.
	Virgloria-Gruppe	Prezzokalke, Recoarokalke; fossilarmer unterer Muschelkalk von Judicarien.

I caratteri faunistici non si oppongono decisamente a questo ordinamento; poichè specie del Muschelkalk alpino e germanico si trovano, secondo le osservazioni del Salomon e del Kittl, alla Marmolata; ossia, ad esempio, su 117 specie di gasteropodi di questa località 6 sono comuni e 9 affini col Muschelkalk alpino. Questo numero non deve apparire troppo esiguo, data la localizzazione di quella fauna, la quale presenta col San Cassiano, cui più da vicino ha rapporti, appena 26 specie comuni e 38 affini.

Il Kittl stesso ha dato il seguente ordinamento dei livelli che hanno rapporti col calcare di Balestrino ([2]):

1. Oberer Muschelkalk;
2. Buchensteiner Schichten;
3. Marmolatakalke;
4. Wengener Schichten;
5. Raibler Schichten.

Ma il Kittl, come il Benecke ([3]), non considera ancora decisa la questione se gli strati di San Cassiano e della Marmolata debbano entrare nel Muschelkalk.

([1]) Bittner A., *Zur neueren Literatur der alpinen Trias.* Jahrb. geol. Reichs., pag. 378, 1894.

([2]) Kittl E., *Die triadischen Gastropoden* ecc., pag. 84.

([3]) Benecke E. W., *Bemerkungen über die Gliederung der oberen alpinen Trias.* Berich. Naturf. Gesell. fasc. 3. Freiburg, 1895.

Nel mio caso, poichè la serie triassica ligure forma evidentemente un gruppo naturale, limitato inferiormente dal Buntsandstein, superiormente dalla trasgressione retica, accetto l' ordinamento del Bittner; e considero che rientri nel Muschelkalk il calcare di Balestrino, che ha presentato rapporti di fauna con vari membri del gruppo ladinico.

Le osservazioni teoriche e pratiche fatte sul trias della valle del Neva e del Varatiglia, riassumo nella seguente tabella, la quale, compilata quando la questione triassica viene trattata a nuovo, dovrà, forse fra breve, subire delle modificazioni in ordine ai ragruppamenti stratigrafici (1).

Trias medio (gruppo del Muschelkalk)	I. Gruppo Ladinico (*Muschel. sup.*).	Calcare a *Diplopora herculea* Stopp. di C. Beugi, Calcare a gasteropodi con: *Diplopora* cfr. *Beneckei* Salom., *Dipl. annulata* Schafh., *Coelostylina crassa* Münst., *Scalaria* cfr. *ornata* Münst., *Naticella sublineata* Münst.. *Atractites* sp., di Balestrino e di M. Arena.
	II. Piano di Virgloria o di Recoaro (*Muschel. medio*).	Calcare scistoso delle falde di M. Arena con *Terebratula vulgaris* Schloth. Livelli superiori dei *grezzoni* della valle del Varatiglia con *Encrinus liliiformis* Lam., *Loxonema* ? *acutata* Schaur.
	III. (*Muschel. inf.*).	Livelli medi e inferiori dei *grezzoni* con traccie di crinoidi.
Trias inf. o **Buntsandstein**.		Quarziti e scisti sericitici.

(1) Bibliografia del presente paragrafo: Benecke E. W., *Ueber einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen*, Geogn.-Paläon. Beitr., vol. II, 1868; id. *Ueber die Umgebungen von Esino*, Geogn.-Paläont. Beitr., vol. II, 1876; De Lorenzo G., *Fossili del trias medio di Lagonegro*, Palaeont. Italica, 1896; Di Stefano E., *Lo scisto marnoso con Miophoria vestita della punta delle Pietre Nere*, Boll. R. Comit. Geol., 1895; Eck H., *Bemerkungen über einige Encrinus Arten*, Zeit. deut. geolog. Gesell., 1888; Gümbel C. W., *Die sogennanten Nulliporen*, Abhand. bayr. Akad., vol. II, 1872; Hittl E., *Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian*, Ann. Naturhist. Hofmus., vol. VI, VII, IX, 1891-94; id., *Die triadischen Gastropoden der Marmolata*, Jahr. geolog. Reichs., 1894; Koken E., *Die Gastropoden der Trias um Hallstatt*, Jahrb. geolog. Reichs., 1896; Issel A., *Liguria geologica e preistorica*, vol. I, Genova, 1892; Laube, *Die Fauna von St. Cassian*, Denk. Wiener Akad., 1864-69; Lepsius R., *Das westliche Süd-Tirol*, Berlin, 1878; Mariani E., *Trias superiore della Carnia meridionale*, Ann. Istit. Tecnico di Udine, 1893; Mojsi-

Infralias.

Sopra il calcare di M. Arena, corrispondente a quello di Balestrino, e sopra il calcare a Belemniti delle Bandie, si osserva una lumachella bigio-azzurrognola, zeppa di avanzi di brachiopodi e di bivalve (ho osservato due soli piccoli gasteropodi), che credo possa riferirsi all'infralias. A ciò induce, oltrechè la posizione stratigrafica, l'aspetto della roccia, che ricorda la lumachella della zona ad *Avicula contorta* del dipartimento del Varo, e l'aspetto di alcune forme di *Pecten*, di *Avicula*, di *Retzia*, di *Terebratula*, fra le quali una ha rapporto con *Avicula Sismondae* Cap., secondo il confronto con esemplari tipici (Capellini G., *Fossili infraliassici*, pag. 66, tav. V, fig. 10). Questo calcare infraliassico dal mare, presso Borghetto, unito ad altri calcari compatti azzurrastri, si continua per M. Ceresa, M. Arena, Castelbianco sino al rio di Oresine, e si trova ancora abbondantemente fossilifero sotto Veravo, e dove la mulattiera di Castelbianco attraversa il rio a levante di Vessallo. Secondo questa zona infraliassica vi ha un sinclinale, a M. Ceresa alterato dalla faglia ricordata, ma nel rimanente ampio e continuo, lungo la valle del Pennavaira e sino ad Ormea sul Tanaro.

Le lumachelle e scisti con *Pecten* citati dal Franchi di Monte Bossaglia, sopra Entraque, nelle Alpi Marittime e da lui riferiti incidentalmente all'infralias, corrispondono per *facies* e posizione alla lumachella della Valle del Neva; e questa mi pare l'unica citazione sicura di infralias fatta prima di me per le Alpi Liguri e Marittime di territorio italiano [1]. Credo pure che sia da riferirsi

---

sovics E., *Ueber das Belemniteden* ecc. *Geschlecht Aulacoceras*, Jahr. Geol. Reichs., 1871; Ogilvie M., *The Wengen and St. Cassian strata*, Quart. Journ. Geol. Soc., 1893; Polifka, *Fauna des Schlerndolomites*, Jahr. geolog. Reichs., 1893; Salomon W., *Studien über die Marmolata*, Palaeontograph., 1895; Schauroth K., *Verhält. der Gegend von Recoaro*, Sitz. Wiss. Akad., Wien, 1855; id. *Werstein. d. Trias in Vicentinischen*, Sitz. Wiss. Akad, Wien, 1859; Stoppani A., *Les pétrifications d'Ésino*, Paléont. Lomb., vol. I, 1858-60; Tommasi A., *La fauna del calcare conchigliare di Lombardia*. Pavia, 1894; Wöhrmann S., v. *Ueber die untere Grenze des Keupers*, Jahrb. geol. Reichs., 1888.

(1) Franchi S., *Contribuzione allo studio del Titonico* ecc. Boll. R. Comit. geolog., pag. 69, 1894.

all'infralias la lumachella di Cima di Boseglio (Tenda), che il Franchi nota superiore al calcare dolomitico del tipo di Villanova, e inferiore ai calcari giurassici a crinoidi e belemniti ([1]).

Giurassico.

Mancano in questa valle quei calcari varicolori, e le altre forme litologiche di aspetto caratteristico, che nelle Alpi Marittime e Liguri sono da riferirsi al lias; invece, immediatamente superiori alla lumachella, e ai calcari bigi-azzurri compatti che le sono collegati, osservasi a Castell'Ermo un calcare dolomitico marmorizzato, in sottili strati, con lenti silicee ([2]), con vestigia di piccoli crinoidi, che attribuisco al giurassico, ed eguale *facies* giurassica si ha in tutte queste Alpi, distintavi dal Franchi (l. cit.).

Uguali calcari, in una striscia non molto potente, si osservano lungo il Rio Creuso, dopo la piega di calcare dolomitico dei pressi di Alto; stanno quindi tra eocene e trias, e sono chiaramente riconoscibili per l'aspetto litologico e i piccoli crinoidi, dove l'eocene passa sulla sinistra del rivo. La stessa striscia si continua sopra Caprauna, e tra questo e Cà del Piano situata a 1500 m. sul mare, si incontrano:

50 m. di questi calcari giurassici con crinoidi;
200 m. di calcari in lastre di orizzonte da stabilirsi;
grezzoni del Muschelkalk.

Alle falde di Rocca Speciosa, sulla strada della Madonna del Lago, i calcari marmorei giurassici, probabilmente qui compresi in una piccola piega che li porta quasi a diretto contatto con le quarziti, mi hanno offerto un fossile molto interessante, una *nummulitidae* unita in gran copia ai crinoidi, che descriverò quando avrò trovato migliori esemplari.

([1]) Franchi S., *Il giuraliassico e il cretaceo nei dintorni di Tenda* ecc. Boll. R. Comit. geolog., pag. 228, 1891.

([2]) Uguali lenti silicee si osservano nei calcari del trias, e nelle poche ricerche fatte non vi ho finora ritrovato radiolarie; ma solo spicule di spugne indeterminabili.

La località citata di Castell' Ermo lascia scorgere per spaccato naturale una grandissima discordanza fra giura ed eocene; poichè mentre questo è in strati verticali, quello è lievemente inclinato e fa parte del sinclinale, qui nella massima ampiezza, della valle del Pennavaira. La superficie giurassica di contatto, che ricorda una faglia, è una ripa del mare cretaceo-eocenico, costituita da strati che prima del sollevamento terziario venivano orizzontali a formare una costa a picco. Da ciò rimane in chiaro, che non ostante tutte le trasgressioni che esistono nella serie secondaria, comprese la bathoniana e la cenomaniana generali alla catena terziaria dell' Eurasia, non si ebbero in quest' era periodi di corrugamento molto intensivi, e piuttosto che forti dislocazioni, si succedettero delle fasi bradisismiche, come vuole la teoria dell' Issel. I bradisismi accompagnarono in queste Alpi ogni terminare e cominciare di età, intercedettero ai grandi periodi orogenici, per i quali la teoria bradisismica non si può applicare, e si esplicarono con pieghe a raggio grandissimo, per modo che gli strati risultarono solo lievemente inclinati.

Eocene.

Una zona potente di scisti argillosi eocenici viene a pigiarsi, a grandissima discordanza, di contro al complesso secondario ed al permiano, con contorsioni molto accentuate. Le sue trasgressioni sono: col giurassico al Rio Cruso, a Castell' Ermo e a M. Nero; col trias a Rocca Livernà e ad Alto; col permiano fra Castell' Ermo e Alto, e dipendono dalla varia altezza cui le pieghe portarono le formazioni, e dalla varia profondità dell' erosione.

Nel dare a questi scisti argillosi un posto nella serie eocenica in rapporto alla cronologia, sono stato molto tempo dubbioso; infine mi sono parsi corrispondenti a quelli della Polcevera, dove questa zona eocenica, interrotta dall' arco del golfo, si riprende; tanto più che al di là dell' Arossia sono coperti, come in Polcevera, dai calcari ad *Helminthoidea* superiori. Ma per chiarire maggiormente i loro rapporti con il resto della formazione eocenica di queste Alpi e dell'Appennino, ho compilato, su mie osservazioni, una tabella delle eteropie dell' eocene ligure, la quale, è mia lusinga,

varrà a chiarire alquanto la stratigrafia eocenica, ora nuovamente campo di discussioni.

NB. — Per le altezze vale la scala dell'1 : 50.000.

Val-Nervia	Val-Centa (Neva)	Val-Polcevera	Val-Trebbia	Val-Magra
Calcari	Calcari	Calcari [3]	Calcari	Calcari
		[1]		Galestri
Arenarie [1]	Scisti argillosi e galestri	Scisti argillosi	[3]	Arenaria (Macigno)
Nummulitico sup. [2]			Scisti galestri	[4]
				Galestri
Calcari con Inoceramus	Giurassico	Trias medio	Arenaria di Pillori con Inoceramus.	Calcari con selce

[1]) Galestri. [2]) Nummulitico inf. [3]) Arenaria con fossili secondari rimaneggiati. [4]) Calcare screziato nummulitico.

Si faccia anche oscillare alquanto la varia potenza, d'ordinario difficilmente calcolabile, delle formazioni di questa tabella, rimarranno sempre certe alcune eteropie, che per la prima volta risultano. Il Nummulitico superiore nizzardo corrisponde alla parte inferiore degli scisti argillosi del Centa e della Polcevera, ai galestri della Trebbia e alla parte inferiore dell'arenaria macigno della Magra; e le nummuliti trovate in queste formazioni, o nelle corrispondenti dell'Apennino Toscano, confermano tali eteropie. Il calcare screziato nummulitico è alla parte inferiore del nummulitico superiore nizzardo, se non già corrisponde all' inferiore. Rimane chia-

rita la posizione dell'arenaria di Sant'Olcese (n.° 3) e delle altre con fossili secondari rimaneggiati. I galestri di Val di Magra, inferiori allo screziato nummulitico, non quelli alternanti, sono da collocarsi probabilmente nel cretaceo, e corrispondono alla parte inferiore delle argille scagliose, che nelle valli del Modenese e del Bolognese sono eteropiche in parte col macigno tanto sviluppato nella Val di Magra.

Per dedurre infine dalla tabella i ragruppamenti cronologici, sono ancora necessarie due considerazioni.

Non avendosi nell'Apennino una *facies* di mare sottile, la quale possa dirsi contemporanea al periodo di sollevamento dell' eocene superiore, non può attribuirsi a tale intero periodo la zona dei calcari che è sedimento di mare profondo. Però essendo essa costantemente superiore alla zona o agli equivalenti nummulitici, è da riferirsi alla parte inferiore dell' eocene superiore. Nella parte superiore invece sono da collocarsi le serpentine e le altre roccie concomitanti della fase eruttiva eocenica che, secondo uno dei più dimostrati enunciati della scuola di Suess, deve essere unita al periodo di sollevamento. Mi pare errore il dire che vi hanno fra noi serpentine eoceniche di più età, perchè di diversi livelli sono le roccie che le racchiudono; essendo ben naturale che roccie eruttive, come le serpentine, giungano a livelli diversissimi, e diverse sieno le roccie che interessano con i loro fenomeni di contatto.

Completo quindi la tabella delle eteropie con i seguenti ragruppamenti cronologici:

Eocene superiore	I. Serpentina, diabase, eufotide, granito e mineralizzazione di arenarie, galestri e calcari (Valle del Chiaravagna e Liguria orientale). II. Calcari ad *Helminthoidea* e arenarie con fossili cretacei rimaneggiati; galestri della Nervia; parte superiore degli scisti argillosi del Centa, della Polcevera; galestri superiori e parte superiore del macigno della Magra.
Eocene medio . .	I. Nummulitico superiore del Nizzardo; parte inf. dei galestri della Polcevera e del Centa, galestri della Trebbia; parte inferiore del macigno della Magra. II. Nummulitico inferiore del Nizzardo, screziato nummulitico della Magra.
Eocene inferiore	— (Mancante in Liguria?)

[20 giugno 1897]

SUL SISTEMA DENTARIO
DEL GENERE *ANTHRACOTHERIUM* Cuv.

Nota di Eduardo Flores.

De Bayle [1], in seguito agli studi suoi e di De Blainville su molti avanzi di *Anthracotherium magnum* Cuv., stabilì per questo genere di mammiferi la seguente formola dentaria

$$\text{inc. } \frac{3}{3},\ \text{can. } \frac{1}{1},\ \text{pm. } \frac{4}{4},\ \text{m. } \frac{3}{3}.$$

Tale formola fu accettata dal maggior numero dei naturalisti, ma il Gastaldi [2], poco tempo dopo, scoprì una mandibola di Antracoterio che invece di *sei* incisivi ne aveva *quattro*. Tale scoperta lo spinse a supporre che gli Antracoterii con l'età perdessero due incisivi, almeno nella mandibola, e propriamente gl' incisivi esterni. L' Hoernes [3], accettando questa ipotesi, propose due formole dentarie, una per i giovani l' altra per i vecchi Antracoterii:

$$\text{inc. } \frac{3}{3},\ \text{can. } \frac{1}{1},\ \text{pm. } \frac{4}{4},\ \text{m. } \frac{3}{3}$$

per i giovani e per i vecchi:

$$\text{inc. } \frac{2}{2},\ \text{can. } \frac{1}{1},\ \text{pm. } \frac{4}{4},\ \text{m. } \frac{3}{3}.$$

Queste formole furono accettate, ed il Gastaldi, il Rütimeyer ed il Kovalevsky le adottarono nei loro lavori sul genere Antracoterio.

Ma ora tutto è mutato. Trascurando una delle leggi più importanti della odontologia dei mammiferi, cioè la costanza della formola dentaria in tutte le specie appartenenti allo stesso genere, si sono create molte specie nuove di *Anthracotherium,* aventi quasi

(1) De Bayle E., *Notice sur le système déntaire de l'Anthracotherium magnum* Cuv. (Bull. Soc. géol. de France, 2ème série, vol. XII, 1854-55).

(2) Gastaldi B., *Lettera sul sistema dentario del genere Anthracotherium* (Bull. Soc. géol. de France. 2ème série, vol. XIV. 1856-57)

(3) Hoernes R., *Anthracotherium magnum* Cuv. *aus den Kohlenablagerungen von Trifail* (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichs. Wien, 1876, p. 215).

ognuna una formola dentaria diversa (1). Il De Zigno nel 1888 descrive una nuova specie di Antracoterio, di cui non può precisare il numero degli incisivi nella mandibola, con due canini, quattro premolari e *quattro* molari. Questa specie non solo fa eccezione alla legge sovraccennata, ma è ancora più strana. Nei mammiferi placentarî difiodonti (2) la dentatura permanente tipica non possiede che tre incisivi, un canino, quattro premolari e tre molari per ciascun lato. Da questo tipo derivano le differenze che caratterizzano i diversi generi, ma giammai questo numero fondamentale per le varie forme di denti è oltrepassato, se non in casi estremamente rari e quasi sempre anormali.

Il Teller (3) nel fare la relazione della Memoria del De Zigno attribuì questo fatto singolare ad un errore cagionato dalla cattiva restaurazione del pezzo. Il Gaudry (4), invece, ammise una falsa interpretazione dei varî denti, da parte del De Zigno, e ritenendo come 3° incisivo il dente che il De Zigno avea creduto canino, e come canino il 1° premolare, ecc., eliminò l' inconveniente del 4° molare, ammettendo per i caratteri dei molari, tra questa specie e gli antracoterî quella relazione che passa tra i tapiri e rinoceronti ed il genere *Lophiodon*, tra il *Palaeotherium* ed il *Paloplotherium*. Pel De Zigno era un carattere distintivo anche la posizione quasi verticale degli incisivi, ma egli stesso poi dichiara, che questi denti e la parte anteriore della mandibola furono ricostruite da colui che raccolse il fossile, quindi non bisogna dar peso a questo carattere. A vero dire, nè l' ipotesi del Teller, nè quella del Gaudry mi pare che spieghino sufficientemente questo singolare fossile. E tanto meno mi pare che sia da ritenere per vera la creazione di una nuova specie. Lo stesso De Zigno ammette che questo fossile si avvicina più che ad ogni altro all'*Anthracotherium magnum* Cuv. ed all'*Anthracotherium Illyricum* Teller, quindi io sono indotto a ritenere che possa trattarsi di un fatto anormale, di un caso teratologico nel sistema dentario di un individuo appartenente alla specie tanto comune nei giacimenti lignitiferi dell' oligocene italiano, all' *Anthracotherium*

(1) De Zigno A., *Antracoterio di Monteviale* (Mem. R. Ist. Veneto, vol. XXIII, 1888. Venezia).

(2) Zittel K. A., *Traité de paléontologie*, trad. par Ch. Barrois, 1894.

(3) Teller E., in Verhandl. d. k. k. geol. Reichs. Wien, 1889, p. 265.

(4) Gaudry A., Bull. de la Soc. géol. de France. 3 s.. t. XVIII, 1890. Paris.

magnum Cuv. Difatti, se veramente si trattasse di un fatto normale, per quel carattere di un molare in più si dovrebbe creare un nuovo genere e non una nuova specie. Una piccola differenza nel sistema dentario, a stretto rigore, se interessa il numero dei denti, mi pare che sia molto più che una semplice differenza specifica. E così fece il Pomel [1], che studiando alcune ossa e denti di un ruminante del tutto simile al genere *Moschus*, ma che se ne allontanava per un molare in più nella mandibola, costituì il nuovo genere *Amphitragulus*, che ha la formola dentaria $\frac{0, 1, 3, 3}{3, 1, 4, 3}$, mentre il genere *Moschus* ha $\frac{0, 1, 3, 3}{3, 1, 3, 3}$.

Ma non fu solo De Zigno, che creò specie nuove di *Anthracotherium* trascurando la invariabilità della formola dentaria.

Dietro il suo esempio nel 1891 lo Squinabol nel descrivere i numerosi e bellissimi avanzi di *Anthracotherium* delle ligniti di Cadibona [2], conservati nel Club alpino di Savona, nel Museo geologico di Genova, e nei musei civici di queste due città, vide in essi quattro nuove specie di Antracoterio. Cioè:

Anthracotherium ligusticum, con quattro incisivi, quattro premolari, serie dentaria non continua, prominenze mandibolari coniche, poco sviluppate, poste molto in basso, nessun orlo mandibolare.

A. Gastaldii, con quattro incisivi, quattro premolari, serie dentaria a grandi intervalli, prominenze mandibolari grandi, orlo mandibolare sviluppato.

A. Kovalevskyi, con quattro incisivi, quattro premolari, serie dentaria a piccoli intervalli, prominenze mandibolari mancanti, nessun orlo mandibolare.

A. Zignoi con quattro incisivi, tre premolari inferiori, prominenze mandibolari appena accennate, nessun orlo esterno, serie dentaria non continua.

Lo Squinabol non ammette la caduta dei due incisivi negli individui adulti, e riferisce all'*Anthracotherium magnum* Cuv.

(1) Pomel, *Notice géologique sur la région du terrain tertiaire lacustre traversée par le chemin de fer des mines de Bert (Allier)* (Bull. de la Soc. géol. de France. Paris, 2ème série, tom. III, p. 369).

(2) Squinabol S., *Rivista dei grossi Antracoteri di Cadibona* (Bull. Soc. geol. ital. Roma, vol IX, fasc. 13°, 1891).

tutti gli avanzi di Cadibona con sei incisivi, distribuendo quelli con quattro incisivi tra le sue nuove specie, le quali, se ben si osserva, presentano un carattere comune che le distingue dalla specie a sei incisivi, cioè hanno la serie dentaria non continua.

La ragione che lo spinge a non ammettere la caduta degli incisivi è che non sempre tra il 2° incisivo ed il canino egli trova uno spazio capace di contenere l' incisivo caduto. Ma considerando che nelle mascelle a quattro incisivi la serie dentaria non è continua come in quelle a sei, potremo trovare una spiegazione di tal fatto.

Non mi pare strana. l' ipotesi, che caduti i due incisivi essendo i vuoti rimasti nella parte anteriore della bocca caratteri negativi per la prensione degli elementi, i canini ed i premolari si sieno un poco spostati, in seguito alla obliterazione degli alveoli rimasti vuoti, e sieno venuti ad occupare lo spazio lasciato dai denti caduti. E che la non continuità della serie dentaria dipenda da uno spostamento dei denti mi pare che sia provato anche dal fatto che gli spazi interdentarî interessano solamente la regione dei canini e dei premolari, mai quella dei molari. Queste ragioni mi inducono ad ammettere fermamente la caduta dei due incisivi.

Ed inoltre, anche il carattere principale dell' *Anthr. Zignoi,* cioè la mancanza di un premolare (il secondo), mi pare poco attendibile. Lo Squinabol nel descrivere questo fossile esclude potersi trattare di un caso teratologico, poichè in tal caso o vi dovrebbe essere l' alveolo, o, ammessa pure la completa obliterazione di esso, lo spazio in lunghezza corrispondente. Mancando questi due caratteri, non può trattarsi di un caso teratologico, ma bisogna ritenere l' assenza di questo premolare come carattere specifico. Ma io credo che ciò non basti per creare una nuova specie e che invece sia avvenuta la caduta del dente, seguita dalla obliterazione dell' alveolo.

E che manchi lo spazio in lunghezza non si può dire. Lo Squinabol dice che lo spazio compreso tra il margine anteriore del canino ed il margine posteriore dell' ultimo premolare nell' *Anthracotherium Kovalevskyi* è di 129 mm., e quello corrispondente dell' *A. magnum* è di 110: ora, non possiamo ammettere che nell' *A. Zignoi* sia di 125 mm., comprendendo in questo spazio non tre, ma quattro premolari come nelle altre specie?

Altri caratteri ai quali lo Squinabol dà un certo valore sono le varie forme e le dimensioni delle prominenze e degli orli mandibolari, e le minime differenze nelle dimensioni dei denti.

Ma tutto ciò mi pare che non debba essere considerato, e specialmente ciò che egli dice intorno alle sporgenze mandibolari. Difatti, come egli stesso attesta, il Filhol (1) parlando dell'*A. alsaticum* dice che la mandibola presenta una sporgenza considerevole eguale a quella dell'*A. magnum*. Ecco, dunque, che questa sporgenza perde il suo carattere specifico, poichè la troviamo identica in due specie diverse.

Concludendo, io son d'avviso che, essendo i caratteri della nuova specie del De Zigno e di quelle dello Squinabol assai discutibili, sia meglio ritornare alle vecchie ma ben fondate idee del Gastaldi e dell' Höernes ed ammettere che gli Antracoterî fossero stati soggetti con l'età alla perdita di due incisivi, e che quindi si possano riferire tutti questi avanzi provenienti da Cadibona e quelli di Monteviale alla specie tipica del Cuvier, tanto diffusa nelle ligniti oligoceniche dell'Italia. O, se le differenze nelle dimensioni dei denti e nelle sporgenze ed orli mandibolari tra le specie dello Squinabol, possano parere a qualcuno abbastanza notevoli, credo sia meglio costituire varietà della specie del Cuvier, piuttosto che specie nuove: « giacchè col primo metodo si raggruppano forme « simili intorno ad un tipo sicuro ammesso e conosciuto da tutti, « mentre col secondo metodo, oltre a prodursi notevole confusione, « si può facilmente incorrere nell' errore di dare nomi specifici diversi « a forme dissimili solo per semplici differenze di età, o indivi« duali o sessuali (2). Il grande numero di varietà di una data « specie ci proverà soltanto il suo grande polimorfismo, che d'al« tronde sappiamo essere notevolissimo specialmente nei vertebrati « superiori », ma non ci produrrà quella confusione che costituirebbe un gran numero di specie fondate su pochi caratteri.

Bari, R. Scuola normale femminile, marzo 1897.

(1) Filhol R., *Vert. des phos. de Quercy* (An. Sc. géol. VIII, 1878).

(2) Sacco F., *Sopra un cranio di Tursiops Cortesii* Desm. var., *astensis Sacco* (Atti R. Acc. Sc. Torino, vol. XXVI, 1891, p. 11).

[20 giugno 1897]

LE ROCCE PORFIRICHE DELL'ISOLA D'ELBA

Nota del prof. R. V. Matteucci.

(Tav. IV, V)

Differenziazioni, modificazioni ed inclusi del Porfido granitico.

In altro mio studio (1) mi occupai essenzialmente del porfido granitico che, sotto forma di iniezioni, si presenta intercalato con gli orizzonti superiori della formazione eocenica nella parte media dell' Isola d' Elba.

Accennai allora all' intenzione che aveva di occuparmi in seguito di altri particolari d' indole geognostica riferentisi a questo tanto discusso porfido granitico; e, fra le altre cose, mi proposi di studiare i suoi inclusi.

Già l' ing. Lotti (2) parlò delle masse angolose od elissoidali contenute nell' ammasso granitico del Monte Capanne e nel porfido del centro dell' Elba. Ed ultimamente il prof. De Stefani (3) scrisse di un qualche frammento di roccia estranea che trovammo insieme negli scogli di porfido del golfo della Biodola. Io, poi, ne estrassi diversi altri, e ne espongo ora i caratteri litologici. E, siccome le masserelle che si rinvengono incastonate in questa roccia non

(1) R. V. Matteucci, *Le rocce porfiriche dell'Isola d'Elba. Porfido granitico.* Atti della Società toscana di sc. nat., vol. XVI, Pisa, 1894.

(2) B. Lotti, *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* Memorie descrittive della carta geologica d'Italia, vol. II. Roma, 1886.

(3) C. De Stefani, *Il così detto Porfido quarzifero dell'Isola d'Elba.* Atti della Soc. tosc. di sc. nat. Proc. verbali, vol. IX. Pisa, 1894.

sono tutte veri inclusi, così ritengo opportuno di parlare qui brevemente delle une e delle altre (1).

Queste massicciuole che, pel tono della loro colorazione e per la maggiore resistenza che spesso oppongono alla degradazione, già *in situ* si lasciano riconoscere per un qualche cosa di diverso dal magma del porfido granitico, sono sparse ovunque in questa roccia dell' Isola d' Elba, ma sono tutt' altro che abbondanti. Per la genetica loro, così come per la loro natura litologica, esse si possono dividere in tre categorie nettissimamente distinte, e cioè:

I. Differenziazioni *a*) strutturali
» *b*) magmatiche.
II. Modificazioni pneumatolitiche.
III. Inclusi.

I. Differenziazioni (2).

Le differenziazioni si trovano dovunque sparse nel porfido gra-

(1) Sento l'obbligo di esprimere la mia più viva gratitudine verso il chiarissimo prof. P. Groth ed il dott. E. Weinschenk presso i quali ho trovato tanta cortesia ed aiuto per le mie ricerche petrografiche eseguite all'Università di Monaco di Baviera.

(2) Queste che io chiamo *differenziazioni* sono quelle « associazioni minerali cristalline che presentano colla roccia vulcanica includente una più o meno grande analogia di composizione mineralogica e di origine » alle quali A. Lacroix dà l'appellativo di *enclaves homoeogènes* (A. Lacroix, *Les enclaves des roches volcaniques*, Macon, 1893, pag. 8). Egli osserva però giustamente (id. id. pag. 11) che « beaucoup entre les enclaves homoeogènes ne représentent pas la forme grenue de la roche enclavante, mais doivent être considérées comme ayant été produites par *liquation* d'un magma initial plus basique (oppure più acido) que la roche englobante (nodules à olivine des basaltes) » (oppure noduli di quarzo delle trachiti ecc.) « ou par *ségrégation* en profondeur d'un certain nombre seulement des éléments de cette dernière (nodules à hornblende et augite des basaltes »(oppure noduli quarzoso-ortosici delle rocce di trabocco più acide). Da qui si vede che le mie differenziazioni si accostano di più al senso dato dal Lacroix al termine *ségrégation* che io però applico di preferenza a designare i più grandi elementi minerali che si estrinsecano da un magma fuso e che appartengono il più delle volte ad una prima consolidazione e ad una cristallizzazione intratellurica (*Einsprenglinge* degli autori tedeschi). Geologicamente parlando, le nostre differenziazioni, al pari degli *enclaves homoeogènes* di Lacroix, « sont en rapports étroits avec la roche volcanique englobante » A. Lacroix, id. pag. 553).

nitico. L'ing. Lotti (1) ne nota la frequenza sulla sinistra della valle delle Tre Acque. Io ne ho trovate al Poggio S. Martino, al Monte Barbatoio, a Ripa Nera presso Campo, sotto la Costa di Segagnana, presso Portoferraio, a Marciana Marina, ecc. In una parola, se ne rinvengono un poco dappertutto, dove un qualche lembo di porfido granitico rimane allo scoperto.

Esse sono estrinsecazioni locali avvenute in seno al magma che diede luogo al porfido granitico, e, mineralogicamente considerate, hanno press'a poco la stessa costituzione del porfido, da cui diversificano però chiaramente sotto il punto di vista della struttura. Alcune di esse poi sono, chimicamente, assai diverse dal porfido. Ed ho creduto perciò utile designare queste ultime come differenziazioni magmatiche e le prime come strutturali, quantunque nelle magmatiche pure la struttura sia diversa.

Io considero le differenziazioni strutturali come dipendenti essenzialmente dalle cosidette e non ancora bene spiegate diverse condizioni di rapprendimento di uno stesso magma; e quelle magmatiche come altrettante concentrazioni di un magma alquanto più basico (2) e più acido (3) di quello del porfido che le circonda. Ed è chiaro che queste ultime debbano offrire anche caratteri

(1) Lotti B., l. c., pag. 157.

(2) Le differenziazioni, la cui composizione chimica è più basica di quella del porfido, appartengono evidentemente alle *concretionäre Schlieren* o *primäre Ausscheidungschlieren* degli autori tedeschi, e delle quali così ci parla lo Zirkel: « Können in der noch plastischen Hauptmasse, ohne dass darin anfängliche Mischungsungleicheiten vorausgesetzt zu werden brauchen, örtlich Anhäufungen und zusammenballungen von frühzeitig ausgeschiedenen, zum Bestande des Gesteins gehörigen Gemengtheilen entstehen, welche z. B. nach aller Erfahrung in einem kieselsäurereichen Magma vorwiegend basischer Natur sein werden ». Tali differenziazioni sono più povere in SiO^2 e più ricche in Fe, Ca e Mg, che la rimanente roccia. (F. Zirkel, *Lehrbuch der Petrographie*. Leipzig, 1893, vol. I, pag. 788).

(3) Tali differenziazioni, in complesso, più acide del rimanente magma, molto opportunamente furono dette dallo Zirkel *hysterogenetische Schlieren* « deren aus dem Magma selbst heraus erfolgende Entstehung an die letzten Phasen seiner Verfestigung geknüpft ist. Hat sich aus einem Magma die Hauptmasse der Gemengtheile in der Weise ausgeschieden, dass ihre Summe basischer ist, als die Gesammtzusammensetzung des Magmas, so muss der letzte zur Krystallisation noch fähige Rest acider sein ». (F. Zirkel, l. c., pag. 791).

strutturali diversi, inquantochè la differenza delle condizioni di rapprendimento deve accrescersi coll' aumentare della disuguaglianza nella composizione chimica (1). Appartengano queste differenziazioni alla prima od alla seconda divisione: esse hanno sempre una forma sferoidale, la quale deve certamente essere dovuta ad attrazioni speciali a cui, in questi ristretti spazî, fu soggetto il magma, siasi esso rappreso prima o dopo del magma circostante. E questo della forma è uno dei caratteri per cui le differenziazioni si distinguono macroscopicamente, ed anche sul posto, dalle modificazioni pneumatolitiche e dagli inclusi.

La struttura del porfido granitico dell' isola d' Elba è, come resi noto (2), olocristallino-porfirica, data da più o meno grandi segregazioni quarzose, feldispatiche e micacee disseminate in una massa fondamentale micro- o criptocristallina (fig. V, metà a sinistra, e fig. VI; tav. IV). E dissi come le molteplici *nuances* presentate da questa roccia siano offerte dalla dimensione degli elementi porfirici che, o grandissimi, o relativamente piccoli, non mancano mai. I cristalli di quarzo di prima consolidazione sono in generale più o meno corrosi e riassorbiti dalla massa fondamentale (fig. VI. tav. IV). Per contro, la struttura delle differenziazioni, pure essendo olocristallina, oscilla dalla granitica alla micr511granitica ed alla micrugranito-porfirica (fig. I, II, III, IV e V, metà a destra; tav. IV); e la zona di separazione della roccia incassante è data da un passaggio irregolare e netto, ed è resa ben evidente se osservata a nicols incrociati (fig. V, tav. IV).

(1) Io credo di poter estendere a tutti i magma — di qualunque composizione essi possano essere, epperciò anche a quel magma che diede luogo al porfido granitico dell'Elba — la seguente riflessione di A. Lacroix:

« Les reproductions synthétiques de MM. Fouqué et Michel Lévy ont montré qu'un même magma basique fondu, soumis à des conditions différentes de refroidissement, donnait des roches de structure différente. L'étude des enclaves homoeogènes permet de rechercher sous quelle forme une roche volcanique donnée aurait pu cristalliser si, au lieu de s'épancher en masses microlithiques, elle s'était consolidée dans les profondeurs. Elle permet ainsi d'établir les relations existant entre les roches microlithiques et les roches grenues de composition correspondante (enclaves de syénite néphélinique dans les phonolites, etc.) ». A. Lacroix, *Les enclaves*, ecc., pag. 11.

(2) R. V. Matteucci, l. c. pag. 77 e seg.

a) *Differenziazioni strutturali.*

GRANITO (fig. II, tav. IV). — Le massicciuole di granito sono rarissime, ed hanno una struttura olocristallino-panidiomorfa la più caratteristica. Dalla proporzione dell'elemento basico, l'acidità risulta uguale a quella del porfido involgente. Il quarzo, mai in segregazioni porfiriche, ma in granuli allotriomorfi in cui non si nota mai nessuna traccia di corrosione dipendente da riassorbimento. I feldispati sono ortoclase e pochi plagioclasi — albite e labrador — tutti allotriomorfi. L'ortoclase è più o meno cambiato in muscovite e sostanza caolinica. Negli altri feldispati si trova anche la calcite come prodotto di decomposizione. La biotite è pure allotriomorfa, fresca e lucente, e forma qui a preferenza lunghe tavolette. L'apatite vi è molto abbondante.

MICROGRANITO (fig. III, tav. IV). — Le masserelle di microgranito sono meno scarse di quelle granitiche, dalle quali non differiscono nella costituzione mineralogica, nè nella composizione chimica. Anche la loro struttura è caratteristicamente granitica, ma la grana è molto più fine. Esse sono alquanto alterate come il porfido incassante. I feldispati quasi tutti torbidi, la biotite cloritizzata; per cui si presentano, in complesso, di un colore grigio-verdastro chiaro, e che, a prima vista, si sbaglierebbero quasi con dei blocchi di arenaria.

MICROGRANITO PORFIRICO (fig. IV, tav. IV).. — Le massicciuole di microgranito porfirico differiscono dalle precedenti per contenere nella massa microgranitica alcune segregazioni feldispatiche, o quarzose, o entrambe [1]. Del resto, i loro elementi minerali sono gli stessi, e la struttura è pure la stessa, granitica. Senonchè qui, ad attestarci ulteriormente le diverse condizioni di consolida-

(1) A questo tipo vanno riferite, per la loro grande rassomiglianza strutturale e per la loro uguale giacitura, le differenziazioni che si incontrano nelle sanidiniti dell'Isola di Procida e che il Lacroix chiama « microsanidinites » (l. c., pag. 380 e 618), quelle raccolte dallo stesso Lacroix nei tufi basaltici del Chuquet Genestoux (l. c., pag. 359) e le krabliti provenienti dal monte Krabla a 12 km. dal lago Myvatn nell'Islanda settentrionale.

Bréon, *Notes pour servir à l'étude de la géologie de l'Islande.* (Paris, Lahure, 1884). Bäckström (in Geol. Fören. i. Stockholm Förhandl., 1890). A. Lacroix, *Les enclaves* ecc., pag. 387.

mento sono gli individui quarzosi pressochè tutti in accrescimento pegmatitico.

b) *Differenziazioni magmatiche.*

Essendo ormai provato che la consolidazione di un magma dipende direttamente dalla sua natura chimica ed essendo altrettanto stabilito che la struttura di una roccia è intimamente collegata con le speciali condizioni di rapprendimento delle masse fuse, ritengo che ogni differenziazione magmatica appartenga ad un momento di consolidazione diverso da quello in cui si rapprese il magma — per così dire omogeneo — che le inviluppa. Così, avvenuta una specie di selezione nel senso del magma fluido, in modo che in alcuni punti si aduna una maggiore quantità di acido silicico, ed in altri vanno ad accumularsi proporzioni maggiori di molecole basiche, si avrà nel primo caso una differenziazione più acida che tarderà a consolidarsi e nel secondo caso una più basica che si rapprende prima del magma circondante (1).

In relazione con quest'ordine di idee posso citare un fatto degno d'un certo interesse e che parla in favore dell'eterocronismo nella consolidazione di queste piccole masse: L'estrazione delle massicciuole acide dalla roccia incassante è facilissima; con un colpo o due di martello vien raggiunto subito lo scopo. Estrarre invece le masse basiche è cosa assai più difficile, e voglio aggiungere che talune di esse ultime, nonostante la mole del martello e la vigorìa dei colpi, mi oppose una straordinaria resistenza. Ora, io ritengo che la minore o maggiore tenacità con cui queste masse sono tenute strette dalla roccia incassante debba attribuirsi appunto al-

(1) E qui debbo confessare che le mie osservazioni non si trovano d'accordo coll'idea espressa dal Lacroix, e cioè che: « quand une cristallisation produite aux dépens d'un magma ne comprend qu'une partie des éléments qu'il est susceptible de fournir, le produit cristallin ainsi formé est constitué par les minéraux les plus basiques parmi ceux qui appartiennent à la roche grenue correspondante, ou qui pourraient se produire en égard à la composition chimique de celui-ci ». E quindi, secondo il mio modesto avviso, non è sempre possibile di prevedere *a priori* « de quelle nature seront les diverses enclaves homoeogènes d'une roche volcanique donnée, et inversement dans certains cas, de remonter de ces enclaves à la roche volcanique englobante ». (A. Lacroix, *Les enclaves* ecc., pag. 615 e 616).

l'intervallo fra i rispettivi momenti di loro consolidazione. Infatti, mi sembra assai semplice il pensare che cosa debba avvenire nel rapprendimento di una porzione di magma atta a consolidarsi in momenti differenti dal resto. Se la parte includente si rapprende prima, quella interclusa diminuisce di volume più tardi, e quindi nella zona di contatto si deve avere un involucro meno denso e, quasi direi, più rarefatto. Se la parte includente si rapprende più tardi, essa eserciterà una pressione sulla massa interclusa precedentemente solidificata, pressione che non può più diminuire, e quindi nella zona di contatto si deve avere un involucro più denso e più tenace.

MICROGRANITO (tav. IV, fig. V, metà a destra). — Fra le differenziazioni magmatiche, rinvenni nel porfido granitico dell'Isola d'Elba due tipi diversi: l'uno più basico, e l'altro più acido che il porfido incassante. Al primo tipo appartiene un microgranito che si discosta da quelli sopra descritti per la maggior proporzione in minerale basico, biotite.

APLITE PORFIRICA (fig. I, tav. IV). — Al secondo tipo spetta una roccia biancastra a struttura olocristallina microgranitica, qua e là miarolitica (¹), costituita da quarzo feldispato, ortose e pochi plagioclasi, in cui la biotite è scarsissima, e il quarzo è in grande abbondanza, non solo, ma vi si trova anche in grandi segregazioni che impartiscono alla roccia una sensibile porfiricità. Essa è dunque un'aplite porfirica.

Quanto abbiamo esposto sui diversi tipi di differenziazioni mostra che, qualunque sia la loro natura, più acida cioè o più basica di quella della roccia involgente, appartengano esse all'una o all'altra delle due categorie in cui artificialmente le abbiamo divise — delle strutturali o delle magmatiche — fra le differenziazioni ed il tipico porfido granitico esistono dei rapporti intimi; rapporti che ci inducono a discutere brevemente il modo di formazione di queste differenziazioni.

(¹) La struttura miarolitica fu notata anche dal Lacroix nelle differenziazioni, da lui dette « enclaves homoeogènes » (A. Lacroix, *Les enclaves* etc. pag. 617 e altrove).

Esaminando sezioni sottili, in corrispondenza della parete di separazione di queste masserelle subsferiche dal porfido involgente, notai che quella parete è *irregolare* e *netta* (fig. V, tav. IV). L' *irregolarità* è data da sporgenze e rientranze che si avvertono nella loro superficie convessa, e che corrispondono rispettivamente a rientranze e sporgenze sulla superficie concava della roccia incassante. Tali scabrosità sono offerte dagli individui minerali variamente orientati che ne costituiscono anche l' involucro. La *nettezza* è data dal fatto che la tessitura propria di una differenziazione cessa in una zona-limite fissa, oltre la quale la struttura è completamente cambiata. La massa fondamentale micro- e criptocristallina del porfido granitico non comparisce mai nelle differenziazioni; e gli elementi di queste non si rinvengono mai, nè per dimensione, nè per reciproco assettamento strutturale, al di là della loro zona-limite (1).

Ho accennato poco sopra al concetto che mi sono formato circa la solidificazione del magma che originò queste differenziazioni. La loro composizione chimica, come ho detto, mi si palesò sempre alquanto diversa da quella del porfido granitico; esse sono, ora alquanto più basiche, ora alquanto più acide di quello.

È noto che le cosidette rocce acide sono meno fusibili di quelle basiche; ed in relazione a tale differenza di fusibilità, è altresì noto che, fondendo separatamente una roccia acida (per esempio, un granito od una trachite quarzifera) ed una basica (come un diabase o un basalte), per ridurle entrambe allo stesso grado di fluidità devesi portare la roccia acida ad una temperatura notevolmente più elevata: come, per contro, ad una medesima temperatura atta a mantenerle entrambe fuse, il grado di fluidità della roccia basica sarà evidentemente maggiore di quello della roccia acida. Queste leggi che *si avvertono* facilmente ponendo a confronto termini litologici estremi come quelli rispondenti alla massima acidità ed alla massima basicità, debbono indubitatamente verificarsi anche per tutti gli altri termini di acidità o basicità intermedie. Precisamente come

(1) Dunque noi abbiamo qui a che fare con dei tipi di differenziazioni pei quali non si può rigorosamente ripetere quanto lo Zirkel dice degli *Schlieren:* « Mit dem Namen Schlieren bezeichnet man die Erscheinung, dass in einer grösseren Eruptivmasse untergeordnete Partieen vorkommen, welche mineralogisch oder structurell beträchtlich von der Hauptmasse abweichen, *aber mit ihr durch Uebergänge* verbunden sind » (F. Zirkel, l. c., pag. 787).

non si trovano in natura neppure due frammenti della stessa roccia che abbiano una composizione chimica complessiva perfettamente uguale, così, a mio avviso, anche la loro fusibilità cambia col menomo cambiare della loro composizione. E non credo di allontanarmi dalla realtà se da tali considerazioni deduco che non solo la maggiore o minore proporzione di un dato minerale, ma la proporzione relativa di tutti gli elementi di una roccia, nonchè anche le lievi differenze sempre avvertite nella composizione chimica dei singoli minerali (nessuno dei quali fino ad ora si è trovato corrispondere ad una formola rigorosamente definita e fissa), debbono influire sulla temperatura di fusione e su quella di solidificazione di una roccia. E ne consegue che in uno stesso bacino magmatico, in un medesimo condotto vulcanico, in uno stesso massivo di effusione, infinitamente variabili debbono essere le condizioni di rapprendimento a cui soggiace un magma; e, appena sensibili *nuances* litologiche e chimiche debbono influire sulla cristallogenesi. Donde derivano, talvolta, limitati, limitatissimi ambienti, localizzati qua e là nell' ammasso roccioso, dove il magma deve rapprendersi in modo affatto diverso da come si rapprende tipicamente nell' intero ammasso.

La legge enunciata dal Rosenbusch [1], che in tutte le rocce eruttive la consolidazione dei diversi minerali si succede secondo l'ordine di loro basicità, trova nel rapprendimento di queste differenziazioni la più valida conferma.

II. Modificazioni pneumatolitiche.

L'azione pneumatolitica che genera gli svariatissimi depositi di minerali metallici e rari, si svolge posteriormente ad ogni periodo eruttivo, con maggiore o minore intensità e producendo ora profondi cambiamenti nella roccia appartenente alla propria fase od indifferentemente nelle roccie cristalline o sedimentarie di contatto, ora la deposizione di masse metalliche talora colossali, ora quasi insensibile produzione di nuovi minerali, che nulla hanno che fare con i costituenti della roccia nella quale vanno a trovar posto. Il come e il perchè si trovino sempre localizzate e divise fra loro

[1] H. Rosenbusch, *Ueber das Wesen der körnigen und porphyrischen Structur bei Massengesteinen.* Neues Jahrb. f. Min. Geol. und Pal. Jahrg. 1882, II. Bd.

queste conseguenze delle azioni post-vulcaniche non sono ancora esattamente conosciuti.

Il processo pneumatolitico (1) collegato col porfido granitico dell' Elba si svolse assai blandamente, e furono i gas fluo-borici i soli agenti mineralizzatori. E la loro penetrazione attraverso la roccia già consolidata, ed il fatto per cui, anzichè esercitare un' azione continuata su date zone, agirono preferibilmente qua e là esercitando la loro influenza su punti affatto separati e fra i quali non si trova la benchè minima traccia del loro passaggio, tutto ciò è inesplicabile.

Parlando dei minerali neogenici del porfido granitico dell' Isola d' Elba (2), dissi che la tormalina in cristalli ora isolati, ora aggruppati in fasci paralleli, rarissimamente in aggregati radiali, si trova indifferentemente sparsa nella massa fondamentale e come interposizione nei cristalli di feldispato e di quarzo. Parlando della costanza della tormalina in questo porfido (3), dissi come mi sembrava da rigettarsi la classificazione proposta dal Nessig (4) il quale divise questa roccia in due categorie, tormalinica e non tormalinica; e dissi che era da rigettarsi perchè la tormalina vi si trova sempre sparsa.

In generale, la distribuzione della tormalina nel porfido granitico è in fascetti o piccole agglomerazioni, ma da queste si passa ad una distribuzione in spazii ristretti dove la tormalina si costituisce in vene e zone più ricche che talvolta sembrano dovute a lievi fratture, e si arriva a masserelle dove essa sovrabbonda tanto sulla massa della roccia che queste ne sembrano quasi essenzialmente costituite. Queste masserelle sarebbero da considerarsi come il grado più inoltrato della tormalinizzazione. Esse, più che altro, si trovano localizzate alla Costa di Segagnana ed alla Punta della Biodola,

Questi nuclei hanno una forma globulosa molto irregolare e

(1) Bunsen R. *Ueber die Processe der vulkanischen Gestein Bildungen Islands.* Poggendorf's Annalen, Bd. LXXXIII, 1851; e Neues Jahrbuch für Min. Geognosie, Geologie und Petrefakten-Kunde. Jahrg. 1851.

(2) R. V. Matteucci, l. c., pag. 89.

(3) Id. id., pag. 74.

(4) R. W. Nessig, *Die jüngeren Eruptivgesteine des mittleren Elba.* Zeitschr. d. d. geol. Gesell. vol. XXXV, 1883.

più o meno bernoccoluta, e, in generale, cespuglietti e cristalli isolati di tormalina si trovano in abbondanza nella vicina zona di porfido granitico. Essi consistono in tormalina bleu scura che circonda ed amalgama tenacemente granuli di quarzo (fig. VII, tav. V). Rarissima è la tormalina bruna. Il feldispato primitivo della roccia vi manca completamente. Strano è il caso che vi si trovi tutt' al più cambiato completamente in sostanza caolinica e muscovitica. Se vi si avverte qua e là una parte della bruna biotite e appartenente alla roccia, essa si presenta in condizioni perfettamente identiche a quelle in cui si mostra nel porfido granitico, senonchè qui non è cloritizzata come lo è per lo più nel porfido.

La tormalina vi è irregolarmente orientata, ma dove, in qualche ristretto spazio, potè cristallizzare con maggiore agio, ivi se ne riconosce l' ordine fibroso-raggiato. Assai raro vi si trova qualche cristallo di granato almandino.

Queste masserelle, costituite, in fondo, da granuli di quarzo e da tormalina, non possono essere mai confuse con frammenti di arenarie quarzose su cui abbiano agito le azioni pneumatolitiche. E tale dubbio viene recisamente eliminato dai fatti seguenti:

1° Da queste massicciuole si passa, per una serie di più piccole agglomerazioni tormaliniche, a cristalli isolati di tormalina. Essendo questi ultimi chiaramente neogenici, non si può ammettere per le dette massicciuole una diversa origine.

2° I granuli di quarzo sono assai spesso uniti fra loro dalle proprie rispettive pareti che esattamente combaciano, formando un mosaico, senza che nessun' altra sostanza nè tormalinica nè di altra natura li cementi insieme. Cosa che sarebbe incomprensibile se si trattasse di frammenti di arenarie metamorfosati prima o dopo d' essere stati impigliati dal magma.

3° Le inclusioni di moltissimi granuli di quarzo sono disposte abbastanza regolarmente o nella loro regione centrale o in zone parallele alla loro superficie. La qual cosa prova ad evidenza che il quarzo è neogenico. Se questi granuli appartenessero ad arenarie, non presenterebbero certo una regolare distribuzione delle inclusioni.

4° La penetrazione di cristalli di tormalina attraverso il quarzo è una ulteriore prova luminosa che il quarzo stesso, al pari della tormalina, è neogenico; e che quindi queste masse non

hanno nulla a che fare con degli inclusi nè con la consolidazione del porfido granitico.

All' Isola d' Elba esiste un' altra roccia, intimamente collegata col porfido granitico, e nella quale il processo di pneumatolisi apportò simili modificazioni, ma assai più regolari e caratteristiche. Questa roccia è un' aplite porfirica, di cui ho già pronto lo studio che pubblicherò quanto prima.

III. Inclusi (¹).

Fra le masse che ho impreso a descrivere, i veri inclusi sono i più rari. La maggior parte di essi proviene dalle Lamaie del Golfo della Biodola; però ne ho trovati anche a Scoglieri e, a sud dell' Isola, sotto la Costa di Segagnana e a Ripa Nera presso Campo (²).

La forma si mantiene sempre quella caratteristica di piastrelle più o meno schiacciate. Essi sono tutti frammenti di rocce gneissiche che però spettano a tre tipi nettamente distinti, e cioè

Gneiss micaceo
» anfibolico
» sillimanitico

(¹) Tutti i nostri *inclusi* appartengono a quella categoria « formata da rocce senza rapporto di composizione mineralogica nè d'origine con la roccia vulcanica includente » che giustissimamente A. Lacroix chiama *enclaves énallogènes* (A. Lacroix, *Les enclaves* etc., pag. 8), e che anche secondo Lacroix, geologicamente considerati, « sont constituées par des fragments de roches quelconque, arrachées aux cheminées souterraines par le magma volcanique au moment de sa venue au jour » (A. Lacroix, *Les enclaves*, etc., pag. 553). Questi inclusi corrispondono dunque perfettamente anche agli *Einschlüsse freundartiger Gesteine* dei geologi tedeschi.

(²) Il Lotti (*Descrizione geologica dell' Isola d' Elba*, p. 157) notò sulla sinistra della Valle delle Tre Acque « la frequenza di inclusioni elissoidali di microgranito micaceo » e « frammenti arrotondati di una roccia micacea apparentemente scistosa ». Le prime corrispondono evidentemente alle differenziazioni di cui mi sono già occupato, ma i secondi non sembrano essere perfettamente la stessa cosa dei miei inclusi, giacchè questi ultimi, sia per la struttura chiaramente schistosa, sia per la costituzione mineralogica, sono da attribuirsi indubbiamente ad una formazione gneissica. I frammenti di cui ci parla il Lotti dovrebbero quindi essere differenziazioni del magma che hanno assunto anche una struttura diversa.

Gneiss micaceo (fig. VIII, tav. V). — Di inclusi riferibili a questa roccia ne ho trovato uno solo incastonato nel porfido granitico presso Scoglieri. Già macroscopicamente esso mostra la più caratteristica struttura gneissica. La grana ne è fine. Gruppi tormalinici bleu-scuri abbondano nella zona esterna di questo incluso. Al microscopio, come tutti gli gneiss, presenta anche più evidente la tipica struttura schistosa, specie nella sezione perpendicolare alla maggiore dimensione, ed è offerta dalla disposizione della biotite rispetto agli altri costituenti.

Il quarzo è in granuli, o isolati in mezzo a cristalli di mica o, più spesso, ammucchiati insieme e costituenti zone che alternano con altrettante zone micacee. Esso contiene numerose inclusioni di una sostanza carboniosa sotto forma di piccolissimi granelli bruno-neri maggiormente ammassati nella parte centrale dove costituiscono specie di nubecole. Altre inclusioni sono di zircone.

I feldispati sono ortose ed oligoclase. Essi si presentano in cristalli mal definiti, sono piuttosto rari, e contengono entrambi, come il quarzo, inclusioni di sostanza carboniosa, sebbene in minor quantità.

La mica è biotite in gran parte cloritizzata e con inclusioni di minerali titaniferi, a forte rifrangenza e contornati da zone pleocroitiche.

Magnetite, in cubetti, piuttosto rara.

Granato, almandino, debolmente roseo.

La tormalina in piccoli cristalli bleu scurissimi aggruppati senza regola appariscente e immedesimati con granuli di quarzo limpidissimo. Riguardo alla sua genesi si affaccerebbe la quistione se sia esso minerale appartenente allo gneiss oppure dipendente da processo pneumatolitico. Però questa seconda ipotesi è assai più probabile della prima, inquantochè questo minerale si presenta in questo incluso con uguale *habitus* che nel porfido ad immediato contatto; e, trovandosi solo nella zona più esterna dell'incluso, la sua distribuzione non partecipa affatto alla struttura gneissica di questo.

Gneiss anfibolico. — Fra i veri e proprî inclusi ne va annoverato uno della grossezza e forma di una noce che trovai alle Lamaie del Golfo della Biodola e che è da riferirsi a gneiss anfibolico. È una massa compatta che non si fende con facilità, di un

colore verde bruno, apparentemente omogenea ad occhio nudo, e risolventesi al microscopio in un fitto miscuglio di granuli finissimi verdi ed incolori. Quì è la struttura gneissica resa evidente dal fatto che, in senso striato, ora predominano i granuli verdi, ora quelli incolori.

I tre minerali costituenti sono orneblenda, quarzo e almandino.

Già, al primo colpo d'occhio, i granuli colorati sono da attribuirsi tutti allo stesso minerale. Il sistema dei piani di sfaldatura che si tagliano secondo un angolo più o meno prossimo ai 120° non lascia alcun dubbio sulla determinazione di questo minerale per orneblenda; mentre non vi si osserva nessuna sezione che ci rammenti una approssimazione alla sfaldatura dei pirosseni. Rarissimamente però in cristalli ben definiti, l'orneblenda è spesso in accrescimento contemporaneo con quarzo.

Il quarzo contiene molte inclusioni indeterminabili e molte cavità in cui non si osserva mai peraltro una libella. Se con verosimiglianza possa ritenersi sfuggito il liquido originariamente contenutovi, per dato e fatto dell'azione del calore esercitata dalla massa incandescente che involse l'incluso, non so.

Il granato è in piccolissimi granuli.

Feldispati, sono per escluderli recisamente.

Titanite e zircone, troppo indefiniti, assai dubbî. Molta magnetite accompagna, come sempre, l'anfibolo, in globuli o in cristalletti.

Questo incluso è contornato da una zona quarzoso-biotitica. Il contatto fra l'incluso e questa zona è nettamente distinto, mentre fra essa ed il porfido si osserva un passaggio graduale. Quindi tale zona devesi considerare come una differenziazione magmatica basica del porfido granitico includente.

Questa masserella anfibolica non può essere considerata come una differenziazione magmatica basica, perchè l'anfibolo non è minerale neppure accessorio del porfido granitico. Nelle tante sezioni tagliate da campioni di porfido da me raccolti in diversissime località, non mi fu dato mai di imbattermi in un cristallo di anfibolo. L'unico minerale basico costituente del porfido granitico dell'Isola d'Elba è la biotite più o meno cambiata in clorite; e, fino ad oggi, solo il Bucca (1) trovò un anfibolo bruno fortemente

(1) L. Bucca, *L'età del granito di Monte Capanne*, pag. 14.

pleocroitico e piccoli aggregati aciculari di un colore verde bluastro — riferiti dall'ing. Mattirolo ad un pirosseno — in certi campioni, credo erratici, provenienti dai dintorni di Marciana Marina.

GNEISS SILLIMANITICO (fig. IX, tav. V). — Gli inclusi di gneiss sillimanitico, o fibrolitico che chiamar si voglia, sono i più abbondanti. Io ne ho trovati a Ripa Nera presso Campo, sotto la Costa di Segagnana e, per la maggior parte alle Lamaie del Golfo della Briodola. Sia per la struttura, sia per i costituenti minerali, questi inclusi appartengono indubbiamente tutti ad una medesima roccia; non tenendó quindi conto di alcune troppo lievi loro differenze, intendo di descriverli brevemente in complesso.

La struttura è gneissica della più tipica, e finamente granulare ma ben visibile macroscopicamente. L'unico elemento però riconoscibile ad occhio nudo è il granato.

I costituenti principali di questa roccia sono sillimanite, biotite, cordierite ed oligoclase. Però il plagioclase vi è talvolta così raro che potrebbe considerarsi come minerale accessorio. Lo stesso si dica della cordierite che in uno di questi inclusi manca anzi addirittura. Non per questo però la roccia cessa d'essere oligoclasico-cordieritica.

Costituenti secondarî sono quarzo, ortoclase, granato, spinello, magnetite, pirite, apatite, zircone (anatasio, rutilo, clorite, epidoto, calcite), sostanza organica e tormalina neogenica.

Gli elementi che cedono alla roccia la sua tipica struttura gneissica sono la biotite e la sillimanite, e vi partecipano spesso anche zone di cordierite granulare.

La biotite, considerata la struttura schistosa della roccia, è regolarmente sparsa; ora forma infatti qua e là fasci zonari, ora in singole tavolette allungate e mescolate a granuli di cordierite e feldispato, ora in listerelle affastellate e intrecciantisi fra loro, e intorno alle accumulazioni di sillimanite, e sempre con un ordine schistoso estremamente tipico. Per la massima parte è inalterata, ed allora è di un colore bruno, e fortemente pleocroitica. Ma ve n'ha di quella in parte alterata in clorite, calcite, epidoto, magnetite, anatasio, e rutilo.

Numerosissimi cristalli di sillimanite che ci rendono quasi avvertiti della presenza anche della cordierite di cui è, si può dire, compagna inseparabile specialmente nei gneiss, si trovano per lo

più in cespuglietti o in fasci allungati che partecipano all'andamento schistoso della biotite. La fibrolite (fig. XI, tav. V) è in lunghi e sottili cristalletti prismatici, terminati per lo più da acuminate piramidi, spesso piegati senza essere però curvati, incolori e a forte doppia rifrangenza. Essa però, oltrechè in disposizione, quasi direi, fluidale, forma spesso delle concentrazioni o accumulazioni veramente tipiche (fig. X, tav. V). Sono queste delle riunioni di innumerevoli cristallini affastellati e addossati gli uni agli altri senza ordine appariscente e formanti specie di gomitoli che non contengono altro minerale che la fibrolite, intrecciantesi a mo' di feltro. Questi piccoli gomitoli sono talora isolati in mezzo al complesso degli altri minerali enumerati, tal'altra invece sono fra loro, a due, a tre ecc., collegati per mezzo degli stessi cristalli sillimanitici, e allora le riunioni che così ne risultano partecipano sempre alla schistosità della roccia.

Cordierite ed oligoclase come in quasi tutti i gneiss.

L'ortoclase è raro.

I feldispati e la cordierite contengono molte inclusioni di sillimanite irregolarmente orientate.

Albite e ortoclase si presentano spesso in accrescimento microperlitico.

Il granato è almandino. Nella roccia, ad occhio nudo, si presenta di un colore rosa piuttosto intenso, ma nelle sezioni sottili è incoloro. È screpolato; contiene inclusioni di sillimanite nella zona più esterna e qualche cubetto di pirite ossidata in parte.

Lo spinello, in granuli verdi-scuri, è pleonasto, ed è relativamente abbondante.

Apatite e zircone, qua e là, rari.

Sostanza organica in fine granulazioni incluse nel quarzo e nei feldispati, non solo, ma anche in nubecole sparpagliate nel feltro sillimanitico.

Per riepilogare e per concludere ho da aggiungere ancora le poche linee che seguono.

I quattro caratteri salienti che differenziano gli inclusi propriamente detti sono: 1° Che i loro minerali caratteristici, sillimanite, cordierite, orneblenda, pleonasto e sostanza organica, non si

trovano mai neppure come costituenti secondarî od accessorî nel porfido granitico, mentre i minerali costituenti le differenziazioni, siano esse magmatiche o strutturali, sono proprio e solamente quelli del porfido includente. 2° Che tutte le massicciuole da me ritenute e descritte per veri inclusi hanno una struttura decisamente gneissica; struttura che non si nota mai nelle altre masse che ritengo indubbiamente per differenziazioni strutturali o magmatiche della massa porfirica. 3° Che le inclusioni hanno un contorno netto e definito al massimo grado; i loro minerali proprî non passano al difuori della periferia dell' incluso per diminuire a poco a poco nella roccia incassante, come è il caso generale delle differenziazioni dei magma. 4° Che tutti questi inclusi indistintamente, come ho notato per lo gneiss micaceo, sono contornati da cristalli isolati od accumulati di tormalina. Questo strano carattere, oltrechè distintivo degli inclusi, — giacchè una tale zona non si trova mai intorno alle differenziazioni magmatiche o strutturali, — ci dà un nuovo criterio onde avvalorare il concetto genetico della tormalina in queste rocce, come minerale dipendente da pneumatolisi (1).

Tutti i minerali costituenti gli inclusi sono perfettamente inalterati e nessuno di essi mostra la minima traccia di un cambiamento, sia pure incipiente, attribuibile all' azione del magma involgente. Nè azioni meccaniche nè chimiche hanno su di essi esercitato la più piccola influenza; quindi resta assolutamente escluso ogni segno di corrosione operato dal magma ed ogni indizio di fusione. E rimane anche una volta di più dimostrato che non sempre i piccoli inclusi ricchi di mica presentano — come vorrebbe il Roth (2) — parti fuse o profondamente alterate.

Voglio anzi qui notare che, nonostante il piccolo volume di questi inclusi, anche le azioni meteoriche pare si associno nel voler risparmiare queste massicciuole, giacchè perfino la biotite, che nella roccia incassante è quasi totalmente decomposta, è freschissima

(1) R. V. Matteucci, l. c., pag. 90.

(2) « In den durch Eruptivgesteine eingeschlossenen, kleineren, glimmerhaltigen Brochen der krystallinischen Schiefer und der Granite ist meist der Biotit geschmolzen, der Feldspath getrübt, höchstens gefrittet, der Quarz rissig geworden oder gesprungen » (J. Roth, *Allgemeine und chemische Geologie*. Berlin 1890, III Bd., pag. 44).

negli inclusi. È degno anche di nota che la sostanza carboniosa negli gneiss è rimasta.

Del resto, la mancanza di alterazioni in questi inclusi non può indurci a supporre che il magma includente non fosse ad alta temperatura nè che queste masserelle vi siano rimaste per poco tempo impigliate, giacchè il porfido granitico per espandersi lunghesso le stratificazioni eoceniche e costituirvi le sue penetrazioni dovette avere una temperatura altissima e — desumendolo dalla mancanza quasi assoluta di struttura fluidale — dovette anche mantenersi nelle profondità per un certo tempo in uno stato fluido e più o meno incandescente.

Alla domanda: se esista e quale possa essere la relazione fra la posizione topografica e la condizione geologica degli ammassi di porfido granitico che contengono gli inclusi, non saprei dare oggi una persuadente risposta, e rinunzio quindi assai volentieri anche ad una discussione i cui termini sono invero ancora troppo mal definiti. Non voglio neppure annettere una speciale importanza ai luoghi dove questi inclusi furono da me trovati perchè non posso recisamente escludere che se ne possano rinvenire anche al di fuori di una certa zona, alla quale peraltro voglio accennare; e cioè, collegando insieme i punti dove io li ho trovati, si ottiene una linea meridiana che è in perfetto parallelismo con quella da me altra volta citata (1) come linea alla quale corrisponde la più avanzata cristallizzazione intratellurica del porfido granitico.

Anche non volendo porre fuori di probabilità il ritrovamento di inclusi in altri luoghi lontani dalla linea meridiana Capo d'Enfola-Costa di Segagnana, constato solamente il fatto che fino ad ora ciò non si avverò. Nè si può ammettere che nei più lontani banchi, nelle più inoltrate diramazioni del magma porfirico possano essere stati gli inclusi assorbiti dalla massa fusa involgente, giacchè se questa avesse dovuto esercitare la sua azione di assorbimento chimico sugli inclusi, è fuori di dubbio che lo avrebbe fatto tanto più energicamente nella detta linea, dove, per la maggiore potenza della massa, dovette protrarsi più a lungo lo stato

(1) È questa la zona meridiana passante per Punta di Sansone, Punta dell'Acquaviva, Secione delle Cime, Villa Napoleone, Monte Barbatoia, Ripa Nera, Capo Fonza (R. V. Matteucci, l. c., pag. 71, nota).

di fusione, ed avrebbe dovuto spiegarsi tanto più intensa l'influenza fisico-chimica del magma sulle masse ad esso estranee.

Per le precedenti considerazioni io sono portato quindi ad ammettere che il magma porfirico, una volta strappati dalle formazioni abissali i frammenti di gneiss da me studiati, li abbia coinvolti, ma non trasportati a distanza; per modo tale che essi, previo sollevamento del complesso eruttivo-sedimentario del centro dell'Elba, e consecutiva abrasione, vengono a trovarsi allo scoperto dove io li raccolsi.

Non mi sembra quindi troppo azzardata l'opinione per cui, lungo la linea meridiana passante pel crinale topografico della parte media dell'Isola d'Elba, verrebbe a localizzarsi la corrispondenza di una fenditura profonda da cui potrebbe ammettersi sorto il magma acido consolidatosi fra le stratificazioni eoceniche, sotto forte pressione, e nella forma geologica che si osserva al giorno d'oggi, di porfido granitico.

Se si confrontano gli inclusi del porfido granitico dell'Elba con quelli di rocce petrograficamente assai simili che compaiono poco lontano, nel continente, troviamo qua e là una qualche analogia, per quanto mai completa nè costante. Le località dove magma più o meno acidi giungono alla superficie sono Campiglia Marittima, Roccastrada e Monte Amiata, tutte in Toscana; e non è improbabile che tali magma siano provenuti in diverse epoche da un medesimo bacino profondo.

Campiglia Marittima. — Delle trachiti quarzifere cordieritiche di S. Vincenzo, presso Campiglia Marittima, e dei loro inclusi, si sono occupati già G. v. Rath [1], A. D'Achiardi [2], B. Lotti [3] ed A. Lacroix [4]. Vi furono notati aggregati cristallini di cordierite ed aggregati di granato, d'augite, e di feldispati sodio-calcici, con quarzo abbondante e cordierite in cristalli distinti, nonchè sillimanite e spinello verde. Il Lacroix tende a con-

(1) G. v. Rath, *Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien*. II Theil. (Zeitschr. d. d. g. Gesellschaft, Bd. XX, 1868).

(2) A. D'Achiardi, *Della trachite e del porfido quarziferi di Donoratico presso Castagneto*. (Atti d. Soc. tosc. di sc. nat., vol. VII. Pisa, 1885).

(3) B. Lotti, *Correlazione di giacitura fra il porfido quarzifero e la trachite quarzifera nei dintorni di Campiglia Marittima e di Castagneto*. (Atti d. Soc. tosc. di sc. nat., vol. VII, 1885).

(4) A. Lacroix, *Les enclaves*, ecc., pag. 214.

siderare tutti questi minerali come resti di inclusi incompletamente riassorbiti, avendo egli osservato un frammento di ortose in via di riassorbimento in un campione da lui stesso raccolto (1).

Roccastrada. — In precedenti Memorie (2) ebbi ad occuparmi di alcune piccole masse subrotonde che trovai incluse nelle nevaditi dei dintorni di Roccastrada; e già fin d'allora, considerata la loro diversa natura, e il loro diverso modo di presentarsi, dissi come esse non potevano ripetere una origine comune. Esclusi che si trattasse di bombe perchè non ne presentavano la struttura e perchè non mi sembravano compatibili col carattere di quelle eruzioni nevaditiche; esclusi che potessero essere riguardati come frammenti staccati da preesistenti rocce e travolti dalla corrente lavica o strappati nelle profondità e portati all'esterno dal magma fluente. Espressi invece l'opinione che due di essi (biotite e quarzo immersi in una massa terrosa caolinica; nevadite eminentemente biotitica) non potessero essere che nidi od accumulazioni di biotite, e quindi da considerarsi come differenziazioni basiche della nevadite; ed altri due (anfiboli e pirosseni e quarzo a tessitura olocristallino-microgranitica in una massa fondamentale microfelsitica; biotite, ematite, ilmenite, magnetite, ecc.) avessero una comune origine coi massi cristallini rigettati che in così gran copia rinvengonsi nei tufi incoerenti del Monte Somma e cui il Mierisch (3) riferisce alla classe dei blocchi ad elementi neogenici e, più precisamente, al gruppo dei monolitici.

Monte Amiata. — Anche nelle trachiti del Monte Amiata si trovano impigliati degli inclusi e sono stati avvertiti dal Lotti (4), dal Williams (5), dal De Stefani (6), e studiati anche dal

(1) A. Lacroix, *Les enclaves*, ecc., pag. 215.

(2) R. V. Matteucci, *La regione trachitica di Roccastrada* (Maremma Toscana). Boll. d. R. Com. geol. ital., 1890; id., *Note geologiche e studio chimico-petrografico sulla regione trachitica di Roccastrada in provincia di Grosseto*. Boll. d. Soc. geol. it., vol. X, 1892.

(3) B. Mierisch, *Die Auswurfsblöcke des Monte Somma*. Tschermak's mineral. u. petrogr. Mittheilungen. Bd. VIII, 1887.

(4) B. Lotti, *Il Monte Amiata*. Boll. d. R. Com. geol. it., 1878.

(5) F. Williams, *Ueber dem Monte Amiata und seine Gesteine*. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geol. u. Pal. Beilageband V, 1887.

(6) C. De Stefani, *I vulcani spenti dell'Apennino settentrionale*. Boll. d. Soc. geol. ital., vol. X, 1891.

Lacroix (1). Secondo quest'ultimo, gli inclusi del massivo del Monte Amiata sono degli schisti quarzosi che ora non rinchiudono più che dei piccolissimi frammenti di quarzo intatto contornati da vetro, dove si osservano granuli e microliti augitiche in aggregati globulari; ora contengono quarzo in maggiori proporzioni, inviluppato da mica e pirosseno recenti e da molta grafite; ora sono privi di mica e grafite, e formati di straterelli alternanti di quarzo e cordierite che contengono inclusioni di sillimanite e rutilo; ora sono feldispatici e ricchi in grafite, e contengono cordierite, sillimanite, andalusite, distene e granato. Rocce paragonabili a queste ultime (A. Lacroix, l. c., pag. 216) si incontrano, in simili condizioni, nel Plateau Central della Francia.

Riferendoci alla splendida opera del Lacroix, assai spesso citata, troviamo la descrizione di inclusi di altre regioni, che ci offrono non trascurabili analogie con quelle da me riportate per gli nclusi del porfido granitico dell' Elba. E tali analogie non debbono passarsi sotto silenzio. Egli descrive: α) un *gneiss a cordierite* incluso nella trachite del Capucin (Mont-Dore) nel Plateau Central della Francia, β) uno *schisto a cordierite ed andalusite* incluso nell'andesite del Rengersfeld (2) nell' Eifel (Prussia Renana), γ) uno *schisto ad andalusite e sillimanite* incluso pure nell'andesite del Rengersfeld, e δ) un *gneiss a cordierite, corindone e sillimanite* incluso nella trachite del Capucin. Riassumendo in poche parole quanto il Lacroix riferisce su questi quattro generi di inclusi, trasparisce chiaro che essi vanno riferiti a rocce assai simili e che si avvicinano grandemente al *gneiss sillimanitico-cordieritico* che costituisce la maggior parte degli inclusi del nostro porfido granitico. Infatti, egli li descrive come essenzialmente formati di cordierite, andalusite, sillimanite, corindone, granato almandino, apatite, ortose, oligoclase, quarzo e spinello (3). Senonchè la distinzione che i suoi inclusi gli permettono di stabilire fra minerali primarî (o veri costituenti primitivi) e minerali di formazione recente (ossia do-

(1) A. Lacroix, *Les enclaves* ecc. pag. 167 e 215.

(2) Vogelsang K., *Beiträge zur Kenntniss der Trachyt. und Basaltgesteine der hohen Eifel.* Zeitschr. d. d. g. Gesellschaft, XLII Bd., 1890, pag. 25.

(3) Lacroix A., *Les enclaves* etc., pag. 180 e 204, tav. IV, fig. 4, 5, 10 e 11.

vuti ad una trasformazione operata dal magma vulcanico), non è possibile intravederla negli inclusi del porfido granitico dell'Elba.

E, fatta astrazione dalla tormalina che talvolta si affaccia anche negli inclusi, precisamente come si trova sempre sparsa in tutta la massa del porfido granitico, non si può citare nessun fatto in appoggio ad una speciale azione di elementi volatili sugli inclusi. E perciò non è qui il caso di ripetere col Lacroix che gli agenti mineralizzatori gasosi imprigionati nelle lave incandescenti debbono impregnare gli inclusi ed agire sopra di loro, tanto più che il calore specifico delle rocce più acide è elevato e che queste si raffreddano lentamente [1].

Io posso affermare che gli inclusi da me studiati non portano nessuna traccia di modificazioni subite pel contatto con la roccia incassante. Io sono però perfettamente d'accordo col Lacroix nell'ammettere che gli inclusi in generale presentino dei gradi molto differenti di trasformazione e che, mentre alcuni vi rimangono intatti, altri possono essere completamente modificati. Ciò dipendendo evidentemente, più che dalla loro costituzione mineralogica, dalla differenza che passa fra la composizione chimica complessiva delle rocce incluse e quella dei magma includenti. Io ammetto altresì che gli inclusi, non provenendo tutti dallo stesso punto del camino vulcanico, debbono essere strappati e coinvolti dal magma fluido in condizioni differenti, epperciò diversa deve essere l'intensità delle loro modificazioni.

Pur accettando i 5 assiomi stabiliti dal Lacroix (l. c. pag. 561), che cioè le modificazioni subite da un incluso dipendono: 1° *Dalla sua composizione mineralogica qualitativa e quantitativa;* 2° *Dalla temperatura massima alla quale esso è stato portato;* 3° *Dalla fusibilità più o meno grande dei suoi elementi costitutivi;* 4° *Dal suo volume;* 5° *Dalla velocità del suo raffreddamento,* debbo notare che se queste condizioni sono indispensabili e si avvertono nella modificazione degli inclusi, non sempre questi ne rimangono influenzati. Così, nel caso nostro, abbiamo:

1° Che la costituzione mineralogica qualitativa e quantitativa dei nostri inclusi è sufficientemente diversa da quella della roccia incassante. Essi sono sempre più ricchi in minerali basici.

[1] A. Lacroix, l. c., pag. 596.

2° Che la temperatura dovette essere molto elevata, altrimenti, giusta il principio che rocce acide — per raggiungere quel grado di fluidità sufficiente alla loro intrusione od effusione — debbano possedere una temperatura assai più elevata di quella che sarebbe bastante a porre in simili condizioni un magma basico, il porfido granitico non avrebbe potuto espandersi lungo le stratificazioni eoceniche.

3° La fusibilità degli elementi costitutivi, quali la mica e l'anfibolo, avrebbe dovuto prestarsi a profonde modificazioni. Ciò che non avvenne.

4° Anche il volume, sempre assai piccolo, degli inclusi avrebbe dovuto facilitare l'influenza su di essi del magma involgente.

5° Il raffreddamento degli inclusi, dipendendo da quello della roccia includente, deve essersi effettuato con grande lentezza. Oltrechè pel noto principio che rocce acide sono cattive conduttrici del calorico e si raffreddano più lentamente che le rocce basiche, il nostro porfido granitico dovette anche — indipendentemente da ciò — raffreddarsi lentamente per la sua forma geologica e per la profondità da cui avvennero le sue espansioni. Esso infatti ha una struttura olocristallino-porfirica, e la sua massa fondamentale non contiene affatto parti vetrose [1].

Prendendo ad esame il numero stragrande di fatti riportati con tanta cura dal Lacroix, si resta veramente colpiti — come egli ben dice — dalla frequenza, fra gli inclusi della maggior parte delle regioni vulcaniche, di un certo numero di rocce sovente poco abbondanti od anche del tutto mancanti in posto nelle regioni considerate. Fra queste rocce si possono citare ad esempio quelle che contengono in abbondanza cordierite, sillimanite, zircone etc. In diversi casi alcuni autori hanno creduto di poter ammettere che qualcheduno di questi minerali potesse essere dovuto all'azione del magma vulcanico sulle rocce da esso impigliate. Ma già il Lacroix mostrò l'identità di rocce cordieritiche, incluse nei basalti, nelle trachiti e nelle andesiti, con vere e proprie granuliti, gneiss

[1] Matteucci R. V., *Le rocce porfiriche dell'Isola d'Elba. Porfido granitico.* Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali. Memorie, vol. XIV. Pisa, 1894.

e schisti cordieritici antichi. Ed in ciascun caso, come egli dice, « des modifications souvent intenses peuvent être constatées dans ces roches; modifications dues à l'action du magma volcanique, mais n'ayant en rien produit les minéraux spéciaux cordiérite et silicates d'alumine ». (A. Lacroix, *Les enclaves* etc., pag. 555). Fra gli inclusi presi in considerazione dal Lacroix non vi sono che quelli appartenenti a gneiss cordieritici e sillimanitici che trovano i loro corrispondenti fra i nostri inclusi. Ma ciò che si è detto per quelle rocce si può ripetere per gli gneiss anfibolici e micacei che pure furono impigliati dal porfido granitico dell'Isola d'Elba. Tutte queste rocce furono strappate al *substratum* dei terreni antichi che si trovava a formare la volta del bacino magmatico nell'epoca in cui quel magma incandescente, dotato della sua energia espansiva, si protendeva lungo le stratificazioni dell'eocene superiore.

Per quanto a me consta, nè le formazioni gneissico-schistose della Corsica e della Sardegna, nè quelle più prossime dell'Isola Gorgona e, nel continente, del Monte Argentario, nè quelle della stessa Isola d'Elba, presentano gneiss paragonabili a quelli da cui furono strappati i nostri inclusi. Gneiss sillimanitico-cordieritici che potrebbero avere con essi una certa parentela sono quelli della Calabria, già descritti dal Lovisato (1), dal De Stefani (2), dal Bucca (3) e dal Busatti (4).

Gneiss a sillimanite e cordierite, perfettamente uguali ai testè descritti sono quelli di Zwiesel presso Bodenmais nel Bayerischer Wald.

Museo geologico della R. Università di Napoli.

(1) Lovisato D. *Cenni geognostici e geologici sulla Calabria settentrionale.* Boll. d. R. Com. geol. Ital., 1878; — id. *Sulle chinzigiti della Calabria.* Atti d. R. Accad. dei Lincei. 1878-79, ser. 3. Memorie, vol. III.

(2) De Stefani C., *Escursione scientifica nella Calabria 1877-1878.* Atti d. R. Accad. dei Lincei, 1883-84, ser. 3. Memorie, vol. XVIII.

(3) Bucca L., *Sopra alcune rocce della serie cristallina di Calabria.* Boll. d. R. Com. geol. Ital. 1884.

(4) Busatti L., *Alcune rocce delle pendici nord-occidentali della Sila (Calabria).* Rivista di Mineralogia e cristallografia. Vol. XIII, Padova, 1893

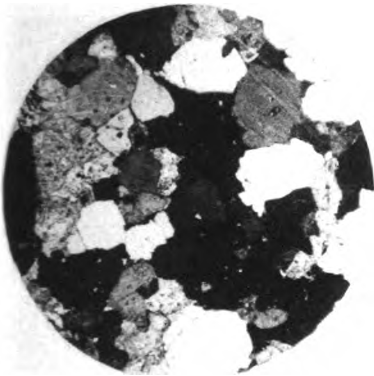


Fig. I.



Fig. II.

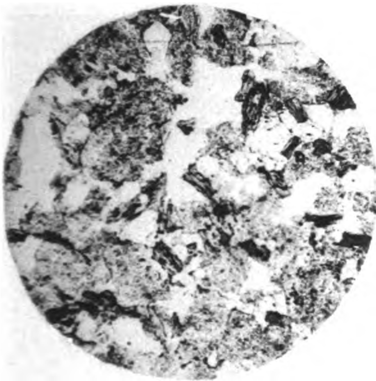


Fig. III.

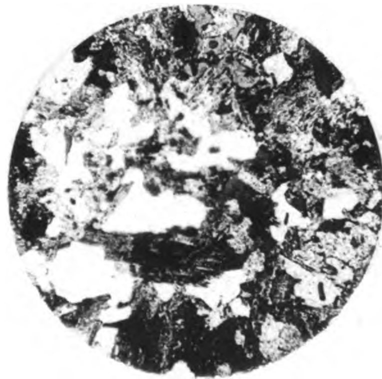


Fig. IV.

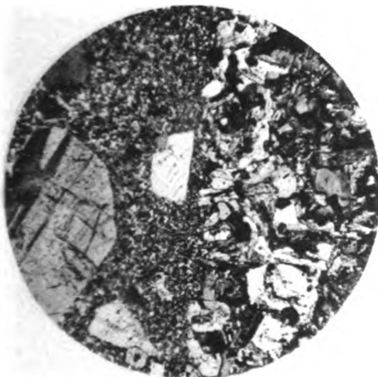


Fig. V.

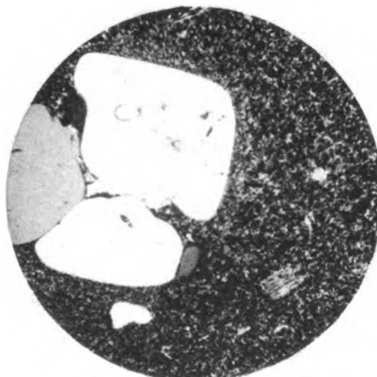


Fig. VI.

C. Riva Fot. Roma Fototipia Danesi

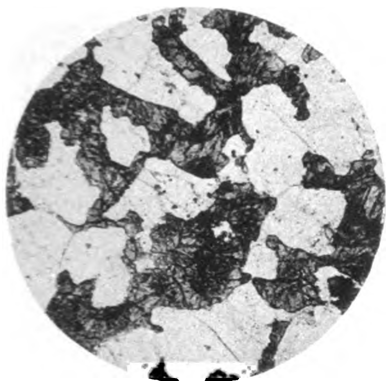


Fig. VII.

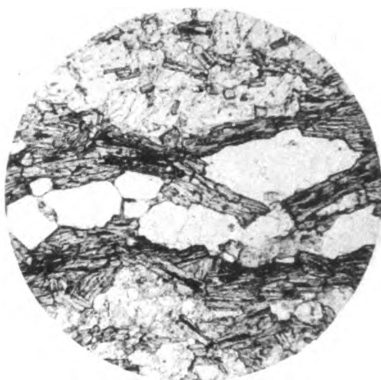


Fig. VIII.

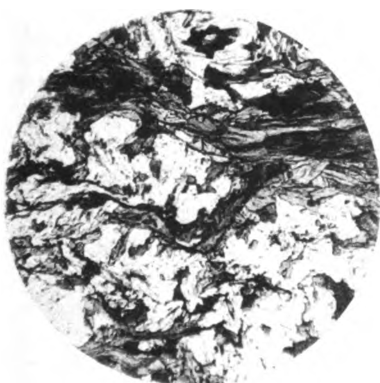


Fig. IX.

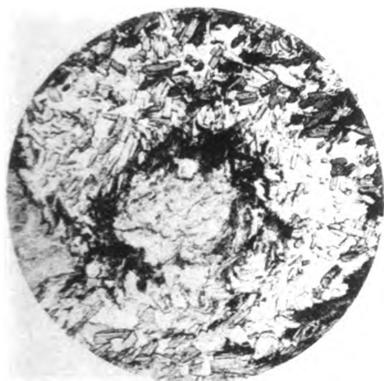


Fig. X.



Fig. XI.

C. Riva Fot. Roma Fototipia Danesi

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tavola IV.

Fig. I. Differenziazione magmatica acida (Aplite porfirica). Quasi esclusivamente quarzo e feldispati più o meno caolinizzati. Le segregazioni porfiriche non sono visibili nel preparato.
» II. Differenziazione strutturale. (Granito).
» III. Differenziazione strutturale. (Microgranito).
» IV. Differenziazione strutturale. (Micrognanito porfirico) con quarzo pegmatitico.
» V. Contatto del porfido granitico (metà a sinistra) con differenziazione magmatica basica. Micrognanito (metà a destra).
» VI. Porfido granitico normale e tipico.

Tavola V.

Fig. VII. Modificazione pneumatolica (tormalina e quarzo).
» VIII. Gneiss micaceo.
» IX. Gneiss sillimanitico.
» X. Gneiss sillimanitico con una accumulazione di sillimanite (nella regione centrale della figura).
» XI. Gneiss sillimanitico. (Con più forte ingrandimento).

[24 giugno, 1897].

RICERCHE SUI TERRENI DEL BACINO DI GALATINA
(PROVINCIA DI TERRA D'OTRANTO)

Nota del dott. FILIPPO DE FRANCHIS.

(Tav. VI)

Scopo del presente scritto è la ricerca e possibile determinazione dell' « Età geologica dei terreni del Bacino di Galatina » e di altri a questi vicini, in provincia di Terra d' Otranto.

TERRENO CRETACEO. — Il Bacino è circondato esternamente da terreni cretacei, costituiti da un calcare compatto, detto volgarmente « Pietra Viva », o « Mármola »; esso, in vicinanza dei terreni più recenti, disposti internamente, si eleva a mo' di collinetta. Questo calcare si vede a Nola, frazione di Galatina, a sud-ovest; procede verso ovest di Galatina, passando per la località Basilico, ove è attraversato dalla strada comunale Galatina-Galatone; continua estesamente a nord-ovest, per le località Trappeto Calò, trap. Vidano, masseria Muntisani, trap. lo Pindaro, mass. Collemeto, ecc., sempre a nord-ovest. La collinetta è interrotta nel tratto fra le masserie Muntisani e Libertini, in vicinanza della quale ricompare; volge a nord, passando a sud della mass. Torrepinta e Anchianá; discende obliquamente da nord-ovest verso sud-est, passando per le località: mass. Li Monaci, Matelica, Scaledde, S. Giuseppe, lo Scarfo, la Crutta, lo Benefizio, li Chiani, Majorano, Piccinna, da ove, cioè a sud-ovest, procede verso Corigliano d' Otranto. Sicchè il cerchio resta incompleto dalla parte sud-est a sud-ovest, se non si voglia completarlo alquanto, procedendo verso Scorrano e Monticello, ove ricompare la stessa roccia, e, per poco tratto, a nord-ovest.

Questo calcare tutto bucherellato, ha colore ordinariamente bianco, bianco-sporco; raramente vi sono delle venature turchine; più di rado dei colori rosei, come si osserva limitatamente nella località lo Basilico. Esso è duro, compattissimo, con suono, talvolta,

a timbro quasi metallico, e con frattura spesso concoide, ciò che si osserva sovente nella roccia a color bianco, e senza fossili. A volte il calcare degli strati più profondi può assoggettarsi a un discreto pulimento; anzi, siccome è usato in tutto il Leccese, per lastricar le strade, ne nasce che, col tempo, si liscia tanto, da rendere pericoloso il camminarvi su in tempi piovosi. Viene adoperata anco nell'edilizia, poco però, per la sua durezza, e per questo, anticamente, veniva anco adoprato per le macine dei mulini, e, oggigiorno, per le cosidette pietre dei frantoj. Ma l'uso più importante è per la calce viva, e, per quello che io so, viene usato, a questo scopo, particolarmente il calcare di Taurisano. Un altro uso non meno importante è quello per le massicciate delle strade rotabili e ferrate.

I fossili, che in esso ho trovato e che saranno descritti in breve sono i seguenti: *Cerithium lyciense,* m., *C. apulum*, m., *C. mesapium,* m., *Nerinea,* sp., *Anomia hydruntina,* m., *Pecten Di-Stefanoi,* m., *Cardium Costae,* m., *Diceras* sp. ? *Requienia italica,* m., *Toucasia*, m., *Monopleura paucicostata*, m., *M. neapolitana*, m., *M. multicostata,* m., *Hippurites bicostulatum,* m., *Radiolites incurvum*, m., *Corbula elegantula,* m.

Dal loro studio che pubblico in altro lavoro, sono arrivato alla conclusione, che non si può precisare con assoluta esattezza l'età geologica dei piani della roccia in cui essi si ritrovano, sia perchè appartengono a specie nuove, sia perchè non sono molto perfetti; quindi bisogna contentarsi di dire se tali terreni sono del cretaceo inferiore, o superiore. Le grandi famiglie delle *Chamacee* possono solo designare le divisioni più generali di una formazione cretacea, e cioè: le *Toucasie* il cretaceo inferiore, ossia il neocomiano e l'urgoniano, le *Caprinide* il medio, le *Ippuriti* e le *Radioliti* il superiore: le *Monopleure*, più comuni nella creta inferiore, cioè nel valenginiano e nell'urgoniano, arrivano anche alla creta superiore, come risulta dal lavoro del Futterer [1], e le *Requienie,* comuni pur nella creta inferiore (neocomiano e urgoniano), arrivano anche alla media. Si aggiunga che i *Diceras* si ritengono ora esclusivi del giura superiore: più volte furono indi-

[1] Futterer, *Die oberen kreidebildungen der Umgebung des Lago di Sta Croce inden Ueneträner Alpen.* 1892.

cati anche nella creta, ma più esatti studî hanno mostrato che si trattava invece di generi diversi, per lo più nuovi, come *Toucasia*, *Apricardia*, ecc.

Dallo studio dei fossili da me esaminati si vede come nella località Pedegrosso, si trovano assieme *Diceras ?* e *Toucasie*, non vi si osservano altre forme. Sicchè si può assegnare le dette forme alle zone più basse del cretaceo, quasi a contatto con le formazioni giurassiche. *Monopleure*, *Requienie* e *Toucasie* si trovano insieme nelle località: Pedegrosso, la Scisciola, lo Schito, lo Beneficio, lo Basilico, lo Vita, trappeto Calò, perciò la loro simultanea presenza fa ammettere in quei luoghi il cretaceo inferiore, valenginiano e urgoniano. Finalmente le *Ippuriti* e le *Radioliti* che si trovono nelle località Specchia de lo Murga fan credere vi sia un'altra sezione del cretaceo, cioè della Creta superiore.

Sicchè, concludendo, si può dire che nelle località da me esaminate, si notano 3 sezioni del cretaceo, cioè:

1° Cretaceo inferiore: valenginiano e forse anche purbechiano, strati a *Diceras*, in prossimità delle formazioni giurassiche, nelle località Pedegrosso e Colabaldi, com. di Galatina.

2° Cretaceo inferiore: urgoniano, o valenginiano con molta probabilità, strati a *Requienia*, *Toucasie* e *Monopleure*, nelle località masseria li Pappi, lo Beneficio, la Scisciola, lo Schito, lo Vita ecc.

3° Cretaceo superiore, con *Hippurites* e *Radiolites*, in località Specchia de lo Murga.

Tali mie conclusioni confermano in massima le deduzioni del dott. Di Stefano (1).

Terreno Miocenico. — Più internamente si osserva, in limitate proporzioni, un altro terreno (calcarea tenera di Lecce, di O. G. Costa), detto volgarmente « Pietra Leccese » o « Leccisu ». Esso lo si nota in un piccolo affioramento a nord di Galatina, per pochi metri quadrati, nella località mass. li Monaci. Di qua scendendo verso il detto paese, in direzione sud-est, lo si vede comparire nella località mass. Murrona, da ove continua, verso est, come una striscia di terreno, allargandosi e restringendosi sino a pochi metri di lar-

(1) Di Stefano, *Sulla presenza dell'Urgoniano in Puglia*; in Boll. Soc. geol. ital., 1892, vol. XI, pagg. 677-682.

ghezza passando per le località: mass. S. Giuseppe, lo Scarfo, la Crutta, lo Benefizio (ove si è ad est Galatina), Maddunnina. Da questo punto si estende da una parte verso Soleto, sino ad oltrepassare di poco la mass. Barrina, e dall' altra, passando per la mass. Angelini, si fa vedere in discreta estensione intorno alla mass. Piccinna sulla strada comunale Galatina Corigliano-d' Otranto in discreta estensione. Di nuovo a sud ricompare, sulla strada rotabile Galatina-Sogliano-Cavour, a cominciare dalla località mass. Li Tre Pigni, sino al paesello Sogliano C., per circa 2 kilometri, nella direzione nord a sud. Finalmente affiora a sud-ovest in torno a Noha, da ove si prolunga a sud sulla strada rotatabile Noha-Collepasso, per poco più di un kilometro e alquanto verso ovest sulla strada Noha-Aradeo. E in ultimo si fa scorgere in limitatissima estensione vicino alla mass. Calabaldi, sempre a sud-ovest di Galatina. Manca, per quello che mi consta, ad ovest del Bacino [1]. Questa roccia presenta una struttura granellosa, poco compatta, da lasciarsi intaccare spessissimo con l' unghia. Il suo colore tende al gialletto; ha la proprietà di resistere alquanto al fuoco, per cui è usata nelle lastre da forni e da cucine, per fornelli e bracieri. A questo scopo si adopera la roccia di speciali località; così quella della Maddunnina che è maggiormente refrattaria, ed è detta appunto « pietra da forno ». — Essa, però, è usata principalmente nell' edilizia (adoprasi nelle facciate delle case, per i balconi, per i davanzali delle finestre, per gli stipiti, per statue, bassorilievi, ponti, per grandi vasi da pigiar l' uva, o conservar l' olio [2] ecc.); assoggettandosi facilmente al lavoro dello scalpello, non però a lavori troppo fini. Disgraziatamente non resiste alle vicissitudini atmosferiche, specie nelle parti basse delle costruzioni, anco sieno interne, ma umide: così lentamente si sgretola, diventa bucherellata e si riduce in polvere dopo un tempo più o meno lungo. Secondo le località, la roccia è più o meno dura: così quella della Maddunnina è più refrattaria, ma meno resistente alle intemperie, quella di Lecce è più durevole, e quella

[1] Il cerchio sarebbe meno incompleto se si volesse considerare la comparsa della pietra leccese a sud-est, intorno a Maglie.

[2] Si estraggono vasche monolitiche della capacità di anco 6 mc. (Salmojraghi ing. Francesco, *Materiali naturali da costruzione*, 1892, p. 427).

di Cursi, presso Maglie, offre tutte le gradazioni, presentandosi comunemente più dura che quella di Lecce.

La stessa contiene varî fossili; ed è stata, in questi ultimi anni, studiata da O. G. Costa, dal prof. Capellini (1), dal dottor Ristori (2), il quale vi ha riscontrato il *Neptunus granulatus*, M. Edw., e dal De Lorenzo (3); i quali ultimi ascrivono la stessa formazione al Miocene medio, specialmente al Langhiano.

La sua potenza sorpassa facilmente i 20-25 m.

Tufo. — Anco più internamente si osserva in estesa superficie un terreno calcare, detto volgarmente « Tufo » il quale, dalla parte nord-ovest, si estende moltissimo; dalla parte est e sud, si mostra poco (appena mezzo chilometro) dal paese, mancando affatto solo dalla parte ovest per un piccolo tratto, e formando così un cerchio quasi completo. Tale terreno è composto di sabbioni calcarei, poco bene cementati fra loro, ordinariamente quindi poroso al massimo grado e permeabile immensamente; talvolta il cemento calcareo è abbondante, e si ha così una roccia tenace, detta volgarmente « Carparo » che non si lascia lavorare che con estrema difficoltà.

Il Tufo ha un'importante e unica applicazione, cioè nell'edilizia, e, per questo scopo, presenta differenti qualità nel ramo industriale, così quello di Galatina è ottimo per muratura, essendo ricco di cavità dovute a fossili, le quali riempite dalla calcina, rendono più solida la costruzione; quello di Cutrofiano essendo poco pesante è usato principalmente per le volte, ma essendo meno coerente, serve poco bene per muratura.

Esso è ricco, anzi ricchissimo di fossili; questi però sono ridotti in massima parte a modelli interni o ad impronte esterne; spesso di una precisione singolare. Le conchiglie che vi si osservano più facilmente integre sono di *Ostrea lamellosa, Pecten Alessii, P. Jacobaeus, P. opercularis;* rare quelle di *P. varius, Pinna nobilis, Mytilus galloprovincialis, Pectunculus bimaculatus, Cyprina islandica, Saxicava arctica*, ecc.

(1) Capellini G., *Della pietra leccese e di alc. suoi foss.* Estr. dalla serie 3a, tomo IX, d. Memor. Acc. Sc. Istit. Bologna; letta n. Sess. d. 21 marzo, 1878.

(2) Ristori G., *Alc. Crostac. d. Mioc. Med. ital.* Estr. dagli Atti d. Soc. Tosc. Sc. Natur., vol. IX, fasc. 1°.

(3) De Lorenzo G., *La fauna Bentho-Nektonica della Pietra Leccese,* 1893. Estr. R. Acc. Linc., vol. II, 1° sem. ser. 5a, fasc. 3, 4.

Non potrei determinare esattamente la sua potenza, ma questa raggiunge e sorpassa facilmente i 10-15 m.

Della sua età geologica dirò or ora.

Argille. — Procedendo sempre più internamente si trova una lente argillosa, su cui è situato il paese di Galatina.

L'argilla si estende obliquamente da nord-ovest a sud-est per 2 kilometri, e per 1 kilom. da sud-ovest a nord-est: essa è costituita da differenti strati. — Cominciando dal basso, sul tufo poggiano sedimenti marnosi, sabbiosi e argillosi, di cui alcuni soltanto contengono fossili. Tali depositi sono volgarmente detti « Rena de mare » e vengono messi allo scoperto, solo nello scavo dei pozzi per trovar l'acqua del sottosuolo. Da questo si argomenta come, almeno nelle località da me esaminate, sia difficile, anzi impossibile raccogliere fossili alla superficie del terreno. Queste sabbie marnose fossilifere, alla profondità di 5-10-15 e più m., sono alte da mezzo a 1 m., e poggiano ordinariamente su strati impermeabili tanto, che, in condizioni normali, trovato un primo strato fossilifero, si è quasi sicuri di aver l'acqua.

Qui è da notare che, se spesso i fossili appartengono a un solo strato sabbioso, qualche volta sono di due o più strati, e non si saprebbe dire a qual piano essi appartengano se non ci si volesse prendere la cura di assistere allo scavo del pozzo; fortuna per altro, che tutto questo non gioverebbe molto, essendo, da una parte gli strati molto vicini gli uni agli altri, e dall'altra i fossili identici in tutto, come si è potuto provare in località Chiusa Ravenna, com. di Cutrofiano. Da ciò nasce come la ricerca di tali fossili si deve molto al caso e alla gentilezza degli operai cavatori e dei signori dei poderi. Lo strato fossilifero poi, a volte, è addirittura sabbioso, come ho potuto osservare in località Colamaria, com. di Cutrofiano, tanto da potere scambiare uno di tali sedimenti, disgregato nell'acqua, con la sabbia marina attuale, se non si volesse tener conto del suo colore grigio. A volte è marnoso addirittura, come a Cutrofiano (paese).

Che tali strati stieno sul Tufo è provato dal fatto che in Comune di Galatina, vicino alla stazione ferroviaria, fu scavato un pozzo, secondo quello che mi fu riferito, per più di 50 m., tanto che si trovò il piano tufaceo; l'acqua naturalmente, non si ebbe mai, perchè, rotto lo strato impermeabile, essa veniva assor-

bita dal tufo: mentre, a profondità molto minore, la si sarebbe avuta abbondantissima, come in tutta la zona argillosa a Galatina, e in tutte le località che ho visitato.

Riguardo all' acqua del sottosuolo dirò che essa, in Galatina, è abbastanza copiosa, molto più dalla parte est, specie in contrada « le Anime »: anzi siccome il suolo del paese e lo strato impermeabile sono fortemente inclinati da ovest ad est, ne nasce che spesso l'acqua, nelle parti basse, cioè ad est, è a livello della superficie del terreno, fino a raggiungere un livello superiore, sì da venir fuori da sè dai pozzi, o da altri punti, e inondare le cantine e le case.

Sui depositi fossiliferi si succedono, molto abbondantemente, delle argille turchine giallastre, scure, mescolate sempre a un po' di sabbia.

Le argille turchine raggiungono le potenze più alte, sino a 4-5 m. e son prive di fossili, eccezion fatta di qualche *Nucula*, *Corbula gibba*, *Chenopus* (un solo esemplare), *Turritella* (in frammenti).

Le argille giallastre, prive di fossili, raggiungono una potenza non molto considerevole e sono adoprate nella fabbricazione del vasellame: molte di tali fabbriche sono nel paese di Cutrofiano.

Le argille scure, sono anch' esse discretamente potenti, raggiungendo una altezza di anco 2 m. e mezzo e si trovano a volte alla superficie del terreno. Esse sono prive di fossili e vengono adoperate nella fabbricazione degli utensili da cucina: molte fabbriche di questo genere sono anco nel paese di Cutrofiano.

Le argille turchine e le giallastre, sono dette volgarmente « Crite » le scure invece « Terra pignatara » (cioè terra da pignatte).

Piromafo. — Sulle argille scure vi è uno strato costituito da sabbia giallastra affatto incoerente, a grana alquanto sottile, detta volgarmente « Critazzo » o « Pilumafo » (Piromáfo De Giorgi). In questo ho trovato solo il *P. opercularis* in molta abbondanza, unica specie che ho visto alla superficie del terreno, come in località Colamaria, com. di Cutrofiano (1). In queste sabbie gialle,

(1) Questo strato raggiunge una discreta altezza, a volte anco 2 m. e mezzo, ed è tenuto dai pratici in buon conto, sostenendo essi che la vite, specialmente, vegeta molto meglio in terreni soprastanti al Piromáfo, perchè que-

in località Colamaria, ho rinvenuto delle septarie, concrezioni calcaree, molto abbondanti, di color giallastro, cilindriche, con due infossamenti nel centro, dalle due parti estreme; rugose lateralmente, raggiungenti in lunghezza e diametro rispettivamente mm. 50 e mm. 10. Ve ne sono di quelle che raggiungono dimensioni molto minori cioè mm. 10 e mm. $5^1/_2$. Le sezioni non fanno vedere al microscopio nulla di speciale.

Spesso avviene trovare intercalati tra gli strati che ho esaminato sin'ora, al disopra del « Tufo » degli altri detti volgarmente « *Petruddaro* » i quali constano di pietruzze, o concrezioni calcaree irregolarmente frammischiate a del terriccio: tali strati sono permeabili, e si trovano quasi sempre al disotto dell'argilla scura, più vicino alla sabbia argillosa.

Panchina. — Più superficialmente si ritrova uno strato detto volgarmente « *Chiancaredda* » di svariatissime configurazioni e che avrebbe molta analogia con la panchina del Livornese. Esso consta di un calcare frammentizio, grossolano, risultante da frammenti di gusci conchigliari tenacemente cementati; la roccia è interrotta più qua e più là da trabecole e piccole caverne, riempite dal terriccio soprastante, o dall'argilla scura: si lascia a volte scassare con poca difficoltà, a volte bisogna ricorrere alle mine per rompere qualche blocco, il quale non si frange ai colpi del martello. Presenta strati orizzontali, irregolari, più o meno spessi costituiti da lastre grandi, a volte anco un metro quadro, e spesse un 30-40 centimetri; da qui, forse, il nome di Chiancarédda, quasi piccola Chianca (= lastra). — La Panchina, a volte, è adoperata per massicciata nelle strate rotabili, essendo molto tenace; ma il suo uso non è molto esteso.

Una tale panchina può incontrarsi anco due volte nello scavo dei pozzi, ciò è raro e se questo accade, il 2° strato è molto distante dal primo e distante dalla sabbia fossilifera. Questo strato è ricco di fossili, non facilmente determinabili, anzi, in massima parte indecifrabili: vi ho potuto osservare in località Contatore

---

sto non risentirebbe affatto, o pochissimo, l'alta temperatura estiva. Forse da questa credenza, che può corrispondere al fatto vero, sarà nata la parola greca: da πῦρ fuoco e μάχη guerra, quasi che tale terreno faccia guerra al fuoco, al calore.

l'*O. lamellosa* (abbondante), il *P. Jacobaeus*, il *P. opercularis*, il *C. oblongum*; i generi *Pectunculus, Nassa, Turritella, Dentalium* ed altri. La panchina raggiunge una potenza di mezzo a 1 metro.

Talora vi si riscontra un' altra specie di panchina, priva affatto di fossili, in contatto col piromáfo che raggiunge uno spessore molto limitato, appena qualche 20 o 30 centimetri ed è sempre a lastrine piccole orizzontali, distanti fra loro, e frammischiate alla sabbia giallastra.

Terra Vegetale. — Sopra a tutti gli strati anzi ricordati è la terra vegetale, che raggiunge potenze di 50 centimetri a un metro e più, e che s' origina spessissimo dal disfacimento o rimescolamento artificiale dell' argilla scura.

Il terreno argilloso si presta benissimo agli usi agricoli, e tutte le piante, sia di alto fusto, sia erbacee, vi prosperano benissimo: l' ulivo, il fico, la vite, i fichi d' india, i gelsi, la palma, vi prosperano ottimamente; e gli ortaggi in genere, e il tabacco vi trovano il terreno adatto, specie per l' abbondanza dell' acqua che in alcune località è inesauribile e che artificialmente è distribuita alle varie piante che ne abbisognano.

Non occorre dire che gli strati enumerati non si incontrano sempre in tutte le località; a volte sul calcare compatto riposa la terra vegetale; a volte manca la panchina, spesso la pietra leccese.

A questo modo la descrizione, teoricamente completa, che ho fatto, si può applicare con leggere sottrazioni a tutti i punti da me studiati. Così in Comune di Galatina, nelle località La Luce, i Bianchini, manca evidentemente la panchina; nell' altra, i Cappuccini, mancano tutti gli strati della sabbia fossilifera in su. — In Comune di Cutrofiano, in due località vicinissime, quali la Cisterna e il Contatore, in questa si trova la panchina, in quella no: e così dicasi di altri luoghi.

Sicchè, geologicamente parlando, i terreni si succedono nell' ordine che segue, ricostruendo la loro serie completa e partendo dalla parte più bassa:

1°. Calcare compatto (Pietra viva o Mármola).
2°. Pietra Leccese.
3°. Sabbioni calcarei (Tufo, Cárparo).
4°. Sabbie Argillose (Rena de mare).

5°. Argille turchine, giallastre, scure, mescolate più o meno a sabbia (Crite, e Terra pignatara);

6°. Banco di sabbia gialla (Piromáfo);

7°. Panchina (Chiancarédda).

8°. Terra vegetale.

In sito poi, ho trovato il *tufo* nelle località: Cappuccini, da cui ho estratto la maggior parte dei fossili di questo terreno; e Chiusa Stef. Mongiò com. di Galatina; Velardi com. di Galatina e Aradeo; lo Scótola, li Chiani, com. di Sogliano-Cavour; le Tagliate (o i Curmúni), com. di Cutrofiano; S. Lazzaro, com. di Gallipoli. Ho trovato la *sabbia fossilifera*, nelle località: la Luce, i Bianchini, lo Basilico, e in un'altra di cui ignoro la denominazione, com. di Galatina; Cutrofiano (paese), Contatore, lo Cisterna, Chiusa Ravenna e Colamaría, com. di Cutrofiano; finalmente, la *panchina*, nelle località Contatore, Colamaria e in altre, com. di Cutrofiano.

Farò ancora un'osservazione sullo scolo delle acque piovane nelle regioni da me esaminate, specie nel Bacino di Galatina.

Se si tirano due linee perpendicolari fra loro, passanti pel paese si osserva su quella ovest-est, un punto più alto, ad ovest, in località lo Basilico, ove si è incontrato il calcare; tutto a un tratto si cala in località La Luce, ove si trova la zona argillosa; al livello di quest'ultima località trovasi piccola parte del suolo di Galatina, il quale anch'esso è fortemente inclinato da ovest ad est per gran tratto della sua estensione. Procedendo verso est sulla strada comunale Galatina-Soleto il suolo scende leggermente, e leggermente risale, sicchè in vicinanza della masseria li Pappi, a circa 200 metri dal paese, si è a un livello quasi poco più alto che il punto più basso di Galatina, e, procedendo per poco altro, vi è la località mass. la Scísciula sul calcare ove si ha un livello più alto che quello della zona argillosa.

Sulla linea poi nord-sud, si osserva: quasi a duecento metri dal paese a nord in località l'Ara de lo Piruzzo, un livello più alto, si passa per Galatina e si riesce dalla parte sud sulla strada per Sogliano-Cavour, notando una lieve pendenza da questa parte, ma a due kilometri di distanza, siamo, in località mass. li Tre Pigni, a un livello più alto che intorno al caseggiato del paese.

Sicchè nei punti più alti ad ovest e ad est si ha il cálcare compatto, a nord si ha il Tufo, al sud si ha la Pietra Leccese.

Stando così le cose le acque piovane del paese e terreni circostanti dovrebbero stagnare; invece si versano nelle cosidette *Vore*, che sono delle buche, grotte, caverne, scavate dall'acqua, allo stesso modo come le si osservano nel Carso, sulle coste orientali dell'Adriatico e in tutte le Puglie sino al Gargano. Ecco come sono stabiliti naturalmente, intorno a Galatina l'effluvio, o la scomparsa di esse acque. Ad ovest si versano nella Vora del Macello in contrada la Luce praticata nel calcare; a nord ovest esse vi versano nella Vora de lo Forcédda, anch'essa praticata ai piedi di una collina calcarea: a nord le acque si allontanano lentamente dal paese per mezzo di canali artificiali, sorpassando il punto più elevato, l'Ara de lo Piruzzo, per perdersi poi nel tufo, in contrada li Canali di s. Giuseppe: ad est, anco, si perdono nel tufo; ma a livello della masseria la Scísciula si trova un'altra Vora, detta de lo Barrina, praticata nel calcare; a sud-est vi ha la Vora di s. Anna.

Così è provveduto allo scolo delle acque, cadute sul terreno argilloso, mentre s'infiltrano immediatamente nel tufo quelle che cadono in questa roccia.

Ho dato altrove una descrizione particolareggiata dei fossili di questi terreni dal tufo in poi (1). Ne ripeterò ora l'elenco indicando se provengono dal tufo, dalle argille o dalla panchina ed aggiungerò l'indicazione dei Briozoi che furono studiati dal prof. Neviani (2).

Io ho attribuito questi terreni al postpliocene.

Cominciamo ad esaminare i fossili del tufo.

Briozoi.

Cribrilina intricata, Seg., sp. — Tufo
Microporella violacea, John., sp. — Argille.
Schizoporella linearis, Hass., sp.
S. unicornis, John., sp. — T. A.
Lepralia pertusa, Esp. — T.
Smittia reticulata, Bk., sp. — A.
Mucronella variolosa, John., sp. — A.
Cellepora tubigera? Bk. — A.
C. globularis, Bron. — A.

(1) F. De Franchis, *Descrizione comparativa dei Molluschi post-pliocenici del bacino di Galatina* (Boll. Soc. Malacologica italiana, vol. XIX, Pisa 1895.

(2) Neviani A., *Briozoi neozoici di alcune località d'Italia*, parte I (Boll. d. Soc. Romana per gli studi zoologici, vol. IV, Roma 1895).

BRACHIOPODI.

Terebratula Scillae, Seguenza. — T.

LAMELLIBRANCHI.

Ostrea cochlear, Poli. — T. A.
O. lamellosa, Brocchi. — T. Panchina.
Anomia ephippium, Linneo. — A.
Pecten varius, Linneo. — T.
P. pusio, Linneo. — T. A.
P. opercularis, Linneo. — T. A. P.
P. pes-felis, Linneo. — T.
P. septemradiatus, Müller. — T.
P. inflexus, Poli. — T. A.
P. Jacobaeus, Linneo. — T. A. P.
P. Alessii, Philippi. — T.
Pinna nobilis, Linneo. — T.
P., sp. — A.
Mytilus galloprovincialis, Lamarck. — T.
Modiolaria sericea, Bronn. — A.
Arca tetragona, Poli. — T.
A. diluvii, Lamarck. — A.
Pectunculus bimaculatus, Poli. — T. A.
P., sp. — T.
Nucula placentina, Lamarck. — A.
N. nucleus, Linneo. — A.
Leda commutata, Philippi. — A.
Cardita aculeata, Poli. — A.
C., sp. — T.
Astarte fusca, Poli. — A.
Brycina pusilla, Philippi. — A.
Cardium aculeatum, Linneo. — T.
C. echinatum, Linneo. — T. A.
C. mucronatum, Poli. — A.
C. exiguum, Gmelin. — A.
C. oblongum, Chemnitz. — T. A. P.
C. norvegicum, Spengler. — T.
Chama gryphoides, Linneo. — T.
Cyprina islandica, Linneo. — T. A.
Isocardia cor., Linneo. — A.
Cytherea multilamella, Lamarck. — A.
C. rudis, Poli. — A.
C chione, Linneo. — T.
Artemis lincta, Pulteney. — A.
A. exoleta, Linneo. — A.
A., sp. — T.
Venus casina, Linneo. — A.
V. ovata, Pennant. — T. A.
Lucinopsis undata, Philippi. — A.
Tapes lacteus, Weinkauff. — T. A.
Solenocurtus coarctatus, Gmelin. — A.
S. strigilatus, Philippi. — A.
Solen vagina, Linneo. — T.
Mactra triangula, Renieri — A.
Mya truncata, Linneo. — A.
Corbula gibba, Olivi. — A.
Panopaea Faujasii, Sowerby. — T.
Saxicava arctica, Linneo. — T. A.
Lucina borealis, Linneo. — T. A.
L. Sismondai, Deshayes. — A.
L. spinifera, Montagu. — A.
Tellina planata, Linneo. — T.
T. serrata, Renieri. — A.
T. elliptica, Brocchi. — A.
T. obliqua, Sowerby. — A.
Arcopagia corbis, D'Orbigny. — T.
Thracia ventricosa, Philippi. — T. A.
Pholadomya alpina, Mat., var. *appula* n. — T.
Clavagella bacillum, Brocchi. — T.

GASTEROPODI.

Actaeon tornatilis, Linneo. — A.
Fusus rostratus, Olivi. — A.
F., var. *cinctus* Bell. e Michtt. — A.
Nassa limata, Chemnitz. — T. A.
Trophon muricatus, Montagu. — A.
Murex Brocchii, Monterosato. — A.
Triton nodiferus, Lamarck. — T.
Cassis saburon, Bruguière. — T.
Cassidaria echinophora, Linneo. - A.

C. echinophora L., var. *obsoleta* B., D. D. — A.
C, var. *subnodulosa*, B.. D., D. — A.
Trivia europaea, Montagu. — A.
Strombus sp. — T.
Chenopus pes-pelicani, Linneo. — A.
Cerithium vulgatum, Bruguière — A.
Vermetus arenarius, Linneo. — T.
Turritella communis, Risso. — A.
T. tricarinata, Brocchi. — A.
T. subangulata, Brocchi. — A.
T. incrassata, Sowerby. — A.
T. Sandrii, n. — A.
T. turbona, Monterosato. — A.
T. lyciensis, n. — A.
Turritella sp. — T.
Capulus ungaricus, Linneo. — A.
Caliptraea chinensis, Linneo. — A.
C., var. *pseudobrocchia*, n. — A.
Xenophora trinacria, Fischer. — A.
Natica millepunctata, Lamarck. — T. A.
N. fusca, De Blainville. — A.
Turbo rugosus, Linneo. — A.
Trochus zizyphinus, Linneo. — A.
Gibbula magus, Linneo. — A.
G., var. major. Réquieu. — A.

SCAFOPODI.

Dentalium vulgare, Da Costa. — A.
D. alternans, B., D., D. — A.
D. novemcostatum, Lamarck. — A.
D. Philippii, Monterosato. — A.

Questa roccia è stata ultimamente, nel 1892, attribuita al pliocene superiore dai dott. Di Stefano e Viola (1), i quali affermano essere la sua fauna per nulla differente da quella che vi riscontra ad Asti, nel Parmigiano, ecc., i cui terreni sono comunemente aggiudicati al pliocene recente. E avanti il prof. De Giorgi, nel 1876 (2), attribuiva lo stesso terreno al pliocene antico, al tipico pliocene.

Io non avrei avuto validi argomenti per oppormi a queste deduzioni, massime a quelle del Di Stefano e del Viola, se, con accurate osservazioni paleontologiche, non avessi verificato nuovi fatti importanti, e fra i primi quello di rinvenire una specie artica, la *Cyprina islandica*, Linn., nella roccia in discorso. Ciò che per me è di somma importanza, giacchè seguendo i fatti, molte volte enunciati dal prof. De Stefani, i terreni ove trovasi la *C. islandica*, debbono riferirsi al postpliocene (3), e, ad ogni modo, a terreni più

(1) Di Stefano e Viola, *L'età dei tufi calcarei di Matera e di Gravina* ecc. (Estr. dal Boll. R. Com. geol. d'Ital., 1892, vol. XVIII).

(2) De Giorgi, *Note geologiche della provincia di Lecce*.

(3) De Stefani, *Della nomenclatura geologica* ecc. Lettera prima (Estr. dal vol. I, sez. VI, degli Atti del R. Ist. veneto di Sc., Lett. e Arti), Venezia, 1883; *Escursione scientifica nella Calabria* (1877-78). R. Accad. Lincei, anno CCLXXI, 1883-84, Roma, 1884; *Les terrains tertiaires supérieurs du Bassin de la Méditerranée*, 1893 (Estr. d. Annales della Soc. géol. d. Belgiq., t. XVIII, Mémoir., 1891).

recenti di quelli dell'Astigiano, del tipico pliocene. Infatti questa specie non è ancora stata trovata in depositi più antichi.

Il Di Stefano e il Viola non credono attribuire grande importanza a questa e ad altre specie nordiche che si trovassero nei terreni del bacino mediterraneo, per assegnare questi al periodo postpliocenico, sebbene, alla nota 2, p. 26, del loro lavoro: *L'età dei tufi calcarei* ecc., accennino al desiderio « che successive ricerche facciano trovare tali specie anche a Matera e a Gravina ». D'altra parte, mi permetterei credere che una qualche importanza essi annettano anche a questa *Cyprina*, come si rileva da quello che si legge nel lavoro del dott. Di Stefano, *Sul pliocene e sul postpliocene di Sciacca* (¹) da p. 34 a p. 44.

Ecco poi altri fatti osservati: in 40 specie di molluschi da me trovate nel tufo, 30 corrispondono con quelle di M. Mario e Vallebiaja; si ha così una corrispondenza del 75 $^0/_0$.

Inoltre nelle stesse 40 specie, quelle estinte sono solamente 6, cioè il 15 $^0/_0$. Anco questo è un dato non dispregevole, giacchè, nel pliocene tipico, una tale proporzione oscilla tra il 50 e il 25 $^0/_0$, come i dottori Di Stefano e Viola ammettono; essa si avvicina moltissimo, se non è quasi identica, a quella della porzione più antica del postpliocene di Sciacca, che è del 15,80 $^0/_0$, e a quella di Rodi, che è del 21 $^0/_0$, o meglio del 17 $^0/_6$, come il dott. Di Stefano afferma (²).

Di più la presenza, oltre che della *C. islandica*, dell'*Ostrea cochlear*, della *Nassa limata*, della *Panopaea Faujasii*, che non si allontanano gran fatto dalle forme viventi, avvicinandosi più a queste che alle forme plioceniche, e l'essere tale strato immediatamente sottoposto alle argille, che senza dubbio appartengono al postpliocene superiore, e le quali hanno una proporzione di specie estinte (14,30 $^0/_0$) quasi uguale a quella della zona in parola, mi fa credere che non devono essersi depositati i tufi molto tempo avanti che le medesime argille.

Infine, sebbene vi abbia trovato 7 specie estinte, cioè il *Pecten Alessii*, la *Modiolaria sericea*, l'*Arcopagia corbis*, la *Pholadomya*, la *Clavagella bacillum*, la *Terebratula Scillae*, lo *Strombus* sp.,

(¹) Estr. d. Boll. R. Comit. geol. d'Ital., 1889, vol. XX, nn. 3-4.
(²) Di Stefano, *Sul plioc. e sul postpl.* ecc. p. 42.

pure quattro di queste specie, cioè la *Modiolaria*, l'*Arcopagia*, la *Pholadomia* e la *Clavagella*, si trovano anche nei terreni di Monte Mario e di Vallebiaja, e lo *Strombus* arriva anche a terreni più recenti, e la *T. Scillae*, sebbene venga dal pliocene, tuttavia è tenuta dal Seguenza per una specie caratteristica del suo pliocene recente, o postpliocene inferiore.

Sicchè concludendo, io assegno il tufo delle località da me esplorate al postpliocene inferiore: 1° perchè contiene la *C. islandica* Linn.; 2° perchè le specie ch'esso mi ha fornito hanno una corrispondenza del 75 °/₀ con quelle di M. Mario e Vallebiaja; 3° perchè la proporzione delle specie estinte è solo del 15 °/₀; 4° perchè sta immediatamente sotto alle argille che, senza dubbio, appartengono al postpliocene superiore; 5° perchè le proporzioni delle specie estinte nel tufo e nelle argille non sono molto differenti; 6° perchè quasi tutte le specie estinte, trovate nel tufo, si trovano anco nei depositi di M. Mario e Vallebiaja, o in terreni più recenti.

Lo strato soprastante è costituito dalle argille sabbiose, o *sabbie argillose fossilifere*, che furono già dal prof. De Giorgi, nel 1876 [1], attribuite al pliocene recente; dai dottori Di Stefano e Viola nel 1892 [2], furono distinte in in due zone, di cui l'inferiore comparata agli strati di M. Mario e Vallebiaja e l'altra riferita al postpliocene superiore.

Io non ho potuto distinguere nei miei depositi argillosi due zone, avendo rintracciati i fossili solamente in uno strato di sabbia intercalato fra le argille turchine, alte appena 1 m. È così che considero come costituenti un solo piano tali miei depositi argillosi. Questi contengono in gran quantità la *C. islandica* in tutte le località, e, oltre la *Cyprina*, contengono la *Mya truncata*, Linn.; la *T. obliqua*, Sow., specie dai mari artici, dove già vivevano durante il pliocene, venute nel bacino mediterraneo quasi al terminare dell'epoca glaciale, come il prof. De Stefani sostiene [3]. Queste due ultime specie le ho ritrovate esclusivamente in località poco distanti, Contatore e Chiusa Ravenna.

(¹) De Giorgi, *Note geolog.* ecc.
(²) Di Stefano e Viola, *L'età dei tufi calcar.* ecc.
(³) De Stefani, *Escurs. scientif.* ecc., p. 247.

Di queste due specie estinte nel Mediterraneo, la *Mya truncata* è tuttora vivente nei mari artici, la *Tellina* è scomparsa del tutto. Tutt' e due, poi, si trovano nei terreni pliocenici dell' Inghilterra e del Belgio; la *Mya* nel crag inglese di Ramsholt, di Sutton, di Chillesford ecc. (E. Wood), negli strati della Clyde a Bracklesham (Dixon), nello scaldisiano rosso belga di Wyneghem e nel grigio di Anversa (Nyst); la *Tellina* nel crag inglese di Sudbourn, di Sulton, di March, di Chillesford e negli strati glaciali di Kelsea Hill, e nello scaldisiano giallo di Borgerhont (Nyst).

A queste tre specie importantissime, altre si potrebbero aggiungere: il *Trophon muricatum* Mtg., non trovato fossile in Italia, sin' ora, che nel postpliocene, mentre lo stesso trovasi fossile nel crag inglese e nello scaldisiano belga; la *Turritella incrassata* Sow., trovata anco in Italia nei terreni postpliocenici, mentre la stessa è fossile nel crag inglese e nello scaldisiano belga; il *Dentalium novemcostatum* Lmk., scomparso dal Mediterraneo, è identico a quello vivente oggigiorno nell' Atlantico.

Paragonando, poi, le specie trovate nelle mie argille, si trova che di 70, 56 corrispondono con quelle di M. Pellegrino e Ficarazzi, dunque nella proporzione rilevantissima dell' 80 $^0/_0$. Se, d'altra parte, vi si aggiungono altre 6 corrispondenze tra le specie da me studiate e quelle rinvenute nel postpliocene superiore dal prof. De Stefani a Reggio Calabria, la proporzione sale all'88,60 $^0/_0$. Le specie estinte sono solo 8 di 70, avendo così una proporzione del 14, 30 $^0/_0$. Certo tale proporzione non è piccola, ed è alquanto più grande che quella data dal Di Stefano e dal Viola per la parte superiore delle argille di Matera e di Gravina, che è del 7,50 $^0/_0$, e di quella dei tufi calcarei di Sciacca, 5,88 $^0/_0$ (¹). Ma essa è sempre molto distante da quella del pliocene tipico, 50,25 $^0/_0$, come avanti si è accennato, secondo gli stessi Di Stefano e Viola.

Ma soprattutto, nelle argille vi sono specie con caratteri che si avvicinano molto di più a quei delle viventi nel Mediterraneo, che a quei delle plioceniche. Così dietro miei studî comparativi, ho visto che l'*Ostrea cochlear* Poli, per avere dimensioni e spessore minori, per la forma del rostro, per la fossetta ligamentosa

(¹) Di Stefano, *Sul plioc. e sul postpl. di Sciacca*, p. 42.

verticale, è più vicina alla vivente che alla pliocenica *O. navicularis* Brocchi; che l'*Arca diluvii* Lmk., è quella stessa vivente; che la *Cardita aculeata* Poli, sebbene derivi dalla pliocenica *C. rudista* Lmk., pure è molto più prossima alla vivente che alla detta *rudista* per le sue dimensioni minori, per esser meno rotondeggiante, per avere un numero maggiore di aculei sulle costole, ecc.; che la *Cyprina islandica* Linn. delle sabbie di M. Mario è quasi identica alla vivente, e che quella di Palermo, di Livorno e di Lecce è tanto simile da scambiarla con la specie attuale; che l'*Isocardia cor.* Linn., per le sue forme più delicate, per le linee meno pronunziate, per gli angoli poco sentiti è più distante dalla pliocenica che dalla vivente; che la *Mya truncata* L. è identica all'attuale nordica; che la *Nassa limata* Chemn. si allontana dalla pliocenica *N. prysmatica* Brocchi, per molti caratteri che qui non istò a ripetere; che il *Trophon muricatum* Mtg. è trovato solo nel postpliocene italiano; che il *Murex Brocchii* Mtg. per le dimensioni minori, per l'angolo spirale maggiore, per il maggior numero di costole, per le prominenze acuminate mancanti, sostituite da tubercoli poco rilevati è molto distante dal pliocenico *M. craticulatus;* che la *Xenophora trinacria* Fischer, si differenzia dalla pliocenica *X. commutata* Fischer, per i cordoni alla base non così evidenti come in questa, per cui le granulazioni sono poco rilevate e poco numerose nella postpliocenica, e si differenzia, nello stesso tempo dalla *X. mediterranea* Tiberi, vivente; che il *Dentalium novemcostatum* Lmk. è più vicino alla forma atlantica vivente; che, in fine, il postpliocenico *D. Philippii* Mtg. differisce dal pliocenico *D. delessertianum* Chenu.

Finalmente vi ho trovato, è vero, 10 specie estinte sulle 70 (il 14,30 $^0/_0$), cioè la *Modiolaria sericea,* la *Nucula placentina,* la *Lucina Sismondai,* la *Tellina elliptica,* la *T. obliqua,* la *Turritella subangulata,* la *Xenophora trinacria,* il *Dentalium Philippii,* ciò che mi sta a dire che tali depositi argillosi non sono recenti, ma cinque delle stesse, la *Modiolaria,* la *Nucula,* la *Tellina,* la *Xenophora,* il *Dentalium,* vale a dire più della metà si travano anco nei depositi di M. Pellegrino e Ficarazzi.

Tutto questo contribuisce a far ritenere la fauna delle sabbie argillose molto più vicina alla vivente che alla pliocenica, e quindi devo assegnare i sedimenti argillosi al postpliocene superiore.

L'ultimo strato fossilifero, la *panchina*, che ho studiato solo alla località Contatore, com. di Cutrofiano, ma che è molto esteso nella provincia di Terra d'Otranto, è ricco di fossili; pure questi sono, come dissi avanti, poco diagnosticabili. I pochi che ho potuto decifrare, quali l'*Ostrea lamellosa*, il *Pecten Jacobaeus*, il *P. opercularis*, il *Cardium oblongum*, e qualche altro, trovandosi tutti, senza eccezione, viventi nel Mediterraneo ed essendo tale terreno soprapposto alle argille, non potrei, per ora, attribuirle che ad un'epoca recentissima.

Concludendo, i terreni da me esplorati appartengono al postpliocene e all'epoca recente e sono così distribuiti:

1°. Tufi calcarei ricchi di fossili, con *C. islandica* Linn., appartengono al postpliocene antico.

2°. Argille sabbiose, o sabbie argillose, ricche anch'esse di fossili, con *C. islandica*, e altre specie artiche (*M. truncata* Linn., *T. obliqua* Sow.) scomparse dal Mediterraneo al finire del periodo glaciale, appartengono al postpliocene recente.

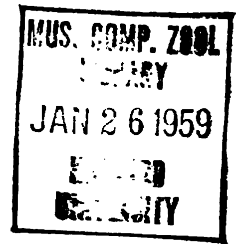
3°. Calcare grossolano, tenacemente cementato, panchina (Chiancarédda), con fauna del tutto vivente nel Mediterraneo, appartiene all'epoca recente [1].

[24 giugno 1897]

(1) Il mio lavoro pubblicato nel Bollettino della Soc. malacologica è stato onorato di alcune osservazioni critiche per le quali ho l'obbligo di manifestare i miei ringraziamenti e che essendo state fatte da illustri persone ho l'obbligo di accennare. Una recensione pubblicata (nel Bollettino del R. Comitato geologico, f. III, vol. VII, 1896, p. 27) mi attribuisce ad errore l'avere unito i tufi di Matera e di Gravina a quelli di Galatina. Io però mi sono fondato sugli studî del dott. Di Stefano, le cui determinazioni certo esattissime, portano alle conclusioni mie. Il prof. Meli (*) non conviene del paragone che ho fatto dei terreni del Monte Mario con quelli inferiori di Galatina che ho attribuito al Post-pliocene inferiore. Nel fare questa equiparazione mi sono fondato non solo sulla proporzione delle specie viventi o estinte, ciò che potrebbe avere poca importanza, bensì sulla identità paleontologica delle specie direttamente osservate nella ricca collezione di fossili del Monte Mario esistente nel Museo di Firenze, alcuni dei quali fossili

(*) *Ancora due parole sull'età delle sabbie classiche del Monte Mario*. Boll. Soc. Geol. Ital. vol. XIV, 1895, p. 128.

ho pure figurati. Mi sono poi anche fondato sugli studî degli altri fossili pubblicati da autori, i quali concludono tutti che questi sono più recenti del così detto Astiano, Pliocene superiore (G. Ristori, *I Crostacei fossili di Monte Mario.* Atti Soc. Tosc. scienze nat. vol. XI, Pisa, 1891, pagg. 19, 25, 26; id, *Due parole di risposta ad alcune osservazioni fatte dal dott. A. Tellini al mio lavoro « I Crostacei fossili di Monte Mario ».* Proc. verb. Soc. Tos. Sc. nat. Ad 15 novembre 1891; G. De Angelis, *Zoantari fossili dei dintorni di Roma.* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XII, fasc. 1°, Roma, 1893; A. Neviani, *Briozoi fossili della Farnesina e Monte Mario presso Roma.* Paleontographia Italica, Pisa, 1895). Lo studio poi dei Mammiferi secondo coloro che se ne sono occupati non contraddice le conclusioni desunte dagli altri fossili.


MUS. COMP. ZOOL
JAN 2 6 1959

IL MONTE FENERA DI VALSESIA

Studio geo-paleontologico di G. Emilio Rasetti
(Con una carta geologica a colori. Tav. VII)

Il professore B. Gastaldi, nei suoi *Studi geologici sulle Alpi occidentali* (1), alla pag. 12, dice: « Il Fenera è senza dubbio il più bel monte delle nostre prealpi, vuoi per la sua forma e le sue simpatiche tinte, vuoi per la sua posizione che occupa sull'estremo limite della Valsesia, vuoi per la notevole sua altitudine (1370 metri), vuoi infine per la qualità e quantità di pietra da calce, da taglio, ecc., che si estrae dai suoi fianchi. Per noi d'altronde è unico nel suo genere, come quello che ha dato i soli ammoniti che finora siensi trovati nel Piemonte. Ho già citata una nota recentemente pubblicata dal prof. Calderini sulla geognosia e geologia di questo monte; esso tuttavia meriterebbe di essere ancora meglio studiato dal lato geologico e paleontologico ».

Queste parole del chiarissimo professore mi hanno invogliato di accingermi allo studio della geologia di questa interessante montagna, convinto, col prof. A. Portis (2), che « la scienza abbia al momento appunto bisogno di studî monografici, anche troppo minuziosi su località limitatissime e particolarmente interessanti, sui quali basarsi, per estendersi con successive osservazioni su d'aree più vaste e meno complicate ». Tale è pure l'opinione dello Strüver, che scrive: « La geologia è bensì la storia della terra; ma questa è la meta finale, ideale della scienza, alla quale forse non arriveremo mai, ma alla quale dobbiamo cercare di avvicinarci il più possibile. Ed il miglior modo di ottenere questo

(1) Gastaldi B, *Studi geologici sulle Alpi occidentali*. Mem. R. Comit. geol. ital. Firenze, 1871, vol. I, pag. 12.

(2) Portis A., *Sulla vera posizione del calcare di Gassino, nella collina di Torino*. Boll. d. R. Comit. geol. d'Italia, 1886, pag. 211.

scopo, sembra essere quello, di moltiplicare gli studî di dettaglio ...... metodo lungo e faticoso, ma assai più utile al vero progresso della scienza » (1).

E prima di tutto mi si permetta di porgere qui i più sentiti ringraziamenti ai signori professori P. Calderini e G. Trabucco, ed al dott. G. Francioni, che molto gentilmente misero a mia disposizione materiale di studio e mi furono larghi di indicazioni e di consigli.

Ho unito alla presente memoria una cartina geognostico-geologica, in scala di 1 a 25000, nella quale, per la delimitazione del terziario, mi sono molto valso del bel lavoro sul Pliocene della regione (2), pubblicato dal prof. F. Sacco.

Autori che trattarono della geologia del Fenera.

Primo a parlare della geologia della nostra montagna fu il Sismonda (3), nell'occasione in cui ebbe a visitare la Valsesia per la formazione della Carta geologica di Savoia, Piemonte e Liguria, da lui pubblicata nel 1862. Però l'indole stessa del suo lavoro non gli permise di scendere a particolari, dimodochè, del nostro monte, non ebbe agio che di notare brevemente i porfidi della base e la formazione dolomitica principale.

Ma ciò che non fu possibile al Sismonda, fu fatto assai particolareggiatamente da Lorenzo Pareto, che descrive (4) i porfidi quarziferi della base, le arenarie porfiriche ed i conglomerati che giacciono sopra, ed in particolar modo, quello all'imbocco della via per Ara, che dice ricordare quello di S. Martino, presso Lugano, ai piedi del monte S. Salvatore. Nota anche i calcari neri bituminosi del Pissone, che sottostanno alla dolomia, al di sopra

(1) Struever G., *Contribuzione allo studio dei graniti della Bassa Valsesia.* Atti d. R. Accad. d. Lincei. Roma, 1890, pag. 446.

(2) Sacco F., *Il Pliocene entro-alpino di Valsesia.* Boll. d. R. Comit. geol. d'Italia. Roma, 1888, vol. XIX.

(3) Sismonda A., *Osservazioni mineralogiche e geologiche per servire alla formazione della Carta geologica del Piemonte.* Atti dell'Accad. d. Torino, ser. II, tom. II

(4) Pareto L., *Sur les terrains du pied des Alpes, dans les environs du Lac Majeur et du Lac Lugano.* Bull. d. l. Soc. géol. d. France, Paris, pag. 62.

della quale osserva alcuni strati arenacei, che dice potersi rapportare a qualcuna delle suddivisioni del Trias. Viene poi ai calcari nerastri, talora silicei, nei quali dice aver rinvenuto un ammonite molto prossimo all' *A. serpentinus*, percui ritiene questa formazione indubbiamente liasica, ed infine alla parte culminante della montagna, sui quali scisti nota delle impressioni che ritiene attribuibili a nemertiliti.

Quanto alla dolomia, egli crede poterla riferire allo *zechstein;* e fa osservare come la serie dei terreni costituenti il Fenera, sia grandemente rappresentata nelle vicinanze di Lugano e di Como, nella Valsassina e nella vallata di Bergamo; dimodochè può ritenersi con molta probabilità, che quasi tutta la serie delle formazioni secondarie, inferiori alla *majolica*, che sono state indicate nei dintorni del lago di Como, si prolunghino, restringendosi, fino alla Valsesia inferiore.

Di tale bella Memoria del Pareto, dette un sunto lo Stoppani [1], da cui riporto testualmente: « Lo spaccato del monte S. Bernardo della Colma — il Fenera — tra la Sesia e la Valduggia [2], si presta, a mio giudizio, egregiamente pel confronto dei nostri terreni con quelli della destra del lago Maggiore. Gli è un complesso di strati sollevati dai porfidi, cui, se io volessi tradurre nel linguaggio da me adottato, direi: il conglomerato della base, e gli scisti verdi e rossi che gli incombono, rappresentano indubbiamente il verrucano e il servino: la dolomia sopra gli scisti, equivale alla dolomia inferiore triasica, e sopporta dei calcari grigi che dovrebbero considerarsi equivalenti ai marmi di Varenna. Sovrapposte a dette calcaree scorgonsi arenarie bianche e rossastre da ascriversi al gruppo di Gorno e Dossena: l'enorme massa calcarea, che a tutto sovrasta, con fossili indeterminati, benchè dal Pareto ritenuta come giurese, potrebbe, in tutto o in parte, considerarsi corrispondente della *dolomia media*, che comprende i petrefatti di Esino ».

Dimodochè, secondo lo Stoppani, il monte Fenera verrebbe costituito, dall'alto al basso, come segue:

(1) Stoppani A., *Sulla Memoria di Lorenzo Pareto*: *Sui terreni al pie' delle Alpi*, ecc. Atti d. Soc. geol. Milano, 1859, vol. I. pag. 332.

(2) Leggasi: fra la Sesia e lo Strona: Valduggia è nome di valle e borgata, non di torrente o fiume.

1. Dolomia media, sincrona coi petrefatti di Esino, con fossili indeterminati.

2. Arenarie bianche e rossastre, del gruppo di Gorno e Dossena.

3. Calcari grigi, equivalenti ai marmi di Varenna.

4. Dolomia inferiore, triasica.

5. Scisti verdi e rossi, e conglomerati porfirici.

Mercè gli studî del Calderini (1), veniamo a più spirabil aere. Nel suo accurato lavoro egli ci fa conoscere ogni singola formazione del nostro monte. Descrive la salita dalla parte di Colma, notando lo gneiss che s'incontra all'imbocco della via presso la strada carrozzabile di Valduggia, ed il micascisto che vien dopo. Enumera quindi le diverse varietà di porfidi e conglomerati porfirici, che formano la base del monte, le varie forme litologiche della dolomia centrale, i calcari rosei, variegati, colle arenarie che seguono, ed infine i calcari neri ad ammoniti e fucoidi. Nota pure il calcare nero bituminoso del Pissone, intermedio fra i conglomerati porfirici e la dolomia.

Di fossili egli raccolse, nel calcare marnoso della sommità, varie impronte di ammoniti: una di esse, determinata dal prof. Balsamo-Crivelli, è da riportarsi all'*A. serpentinus*.

Quanto poi all'età delle varie formazioni, l'egregio professore crede poter ascrivere il conglomerato porfirico della base, al punto di transizione dei terreni paleozoici ai terreni mesozoici; i porfidi quarziferi ed euritici, secondo il parere del Collegno, al periodo del sollevamento renano. Gli enormi ammassi di dolomia, costituenti la parte centrale, al Trias inferiore, medio e superiore; i calcari neri ammonitiferi al periodo liasico.

Tre anni dopo il Gastaldi pubblicava i risultati delle sue osservazioni sulle Alpi d'occidente (2), nelle quali dà pure una succinta descrizione del monte Fenera.

Egli dice essere questo costituito di rocce sedimentarie, le quali basano sull'espandimento porfirico: fu ad opera finita che,

(1) Calderini P., *La geognosia e la geologia del monte Fenera allo sbocco di Valsesia*. Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. XI, pag. 528. Milano, 1868.

(2) Gastaldi B., *Studi geologici sulle Alpi occidentali*. Mem. d. R. Comit. geol. d'Italia, vol. I. Firenze, 1871.

e porfido e Fenera, vennero sollevati. Cita quindi le diverse formazioni, e conclude: « Alla Colma si vede una stretta striscia di porfido segnare la base del Fenera, separandola dalle estese falde di micascisto, che, da questa parte, gli servono di controscarpa. È facile indicare quale sia l'ordine di successione delle diverse rocce. Il porfido, alla Colma, contiene, ingloba frammenti e detriti di micascisto; gli strati inferiori del monte Fenera racchiudono, alla volta loro, frammenti e detriti di porfido; dunque il micascisto è la roccia più antica e gli strati del monte Fenera sono, per contro, i più recenti, stando fra i due il porfido ».

Nell'adunanza del 24 agosto 1873 della sezione Valsesiana del Club Alpino Italiano, il socio sig. Carlo Neri presentava una sua Nota (1), nella quale fa una nuova revisione delle rocce del monte Fenera. Rileva un denudamento lungo il torrentello che scende nella Strona dalla valletta di Crabia, il quale mostra che un conglomerato porfirico separa talora il porfido dal sottostante micascisto, e dice di aver rinvenuto il calcare bituminoso del Pissone, anche a nord del monte e nei denudamenti lungo il torrente Magiaga.

Considerando che gli strati sedimentarî del Fenera non oltrepassano una potenza di 1000 metri, e che la sovrapposizione dei suoi strati è avvenuta senza interruzione, almeno fin dopo le arenarie rosse superiori, ritiene che tale spessore sia troppo esiguo per potersi comprendere, come vorrebbe il Calderini, tutte le epoche, dal Permiano al Giura, e conclude, che, se dagli ammoniti rinvenuti si devono credere liasici i calcari neri, la dolomia verrà a rappresentare il Trias superiore (*Hauptdolomite*), e quindi i porfidi e conglomerati della base, non già il Permiano, ma sibbene il Trias inferiore.

L'ing. Emilio Spreafico, studiando i dintorni di Como e di Lugano, fu condotto ad estendere i suoi studî nelle vicinanze del lago d'Orta e nella Valsesia inferiore (2). Il 20 aprile 1870 egli

(1) Neri C., *Sulla costituzione geologica del monte Fenera*. Boll. d. Club Alp. ital., n. 22, vol. VIII, pag. 72. Torino, 1874.

(2) Spreafico E., *Osservazioni geologiche nei dintorni del lago d'Orta e nella Valle Sesia* (Mem. postuma). Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat. Milano, 1880. — Parona C. F., *Valsesia e lago d'Orta*. Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat. (con tavole). Milano, 1886.

saliva il Fenera per la solita via di Colma, e ne discendeva verso sud-est, oltrepassando il torrente Magiaga: ripiegava quindi su Ara, e, per la via provinciale, giungeva a Borgosesia.

Poco o nulla di nuovo egli ci dice intorno al nostro monte, sennonchè egli è il primo a notare, nella dolomia, la presenza di Giroporelle.

Infine anche il prof. Parona fu invogliato ad estendere gli studi nei bacini Cusiano e del Sesia, dall'interesse destatogli da poche escursioni nei dintorni del lago d'Orta, e dalla scoperta di una ricca fauna nel calcare di Gozzano. E nello studiare la Valsesia gli occorse pure di visitare il Fenera.

Nel Cap. III°, sui « Terreni arcaici e paleozoici », e nel IV° « Terreni mesozoici », si trovano abbastanza estesamente descritte le varie formazioni onde il nostro monte si compone. Quanto alla loro età, egli attribuisce i calcari ammonitici al Lias superiore, le arenarie rosse al Lias inferiore: la dolomia dice spettare evidentemente alla stessa formazione di Lombardia, colla quale è, in certo qual modo, collegata coi giacimenti di Invorio, Angera ed Arona. Sarebbe cioè rappresentante dei calcari norici, del piano di Wengen, e fors'anche del Trias superiore e dell'Infralias. Il calcare nero del Pissone, per la posizione sua, rappresenterebbe quindi il Trias medio, i conglomerati porfirici il Trias inferiore, i porfidi la fine dell'èra paleozoica, passante alla mesozoica.

Il bel lavoro è corredato di una cartina geologica, però in scala troppo piccola — 1 a 250000 — come egli stesso osserva, per potervi comprendere tutti i particolari. Nondimeno essa ci fornisce un'idea assai esatta della natura geologica della regione prossima al Fenera e della relazione esistente fra questo e le Alpi.

Descrizione.

Il Monte Fenera, che prende nome da un paesello situato sulle sue pendici verso ovest, giace alla confluenza dello Strona col Sesia, a sud-est di Borgosesia. Esso si innalza, non già a 1371 metri, come si trova in quasi tutte le pubblicazioni che lo riguardano, bensì le sue due vette toccano gli 899 ed 894 metri, come si rileva anche dalla Carta dello Stato Maggiore Italiano, in scala di 1 a 50000, pubblicata nel 1884.

Dalla parte di nord, e più ancora di nord-ovest, esso monte si mostra orrido e dirupato, ricco di guglie sporgenti, quasi privo di vegetazione; da sud-est invece esso si estende con assai dolce declivio, diguisachè le sue pendici sono rivestite di boschi e vigneti. Sulla più bassa delle sue sommità è eretta una cappella dedicata a S. Bernardo, col qual nome è pure spesso designata la nostra montagna. Da levante il colle della Colma, sul quale giace l'ameno paesello omonimo, riunisce il Fenera alla catena montuosa separante il bacino della Sesia da quello Cusiano.

Esso monte consta interamente di formazioni sedimentarie e poggia sopra la vasta formazione porfirica, che si estende in una larga zona dal Luganese al Biellese. Esso ha vicinissimi i graniti e le granititi di Alzo, e più ancora la grande formazione di micascisto gneissico, già studiato da varî autori col nome di « schisto sericitico ».

Di queste formazioni credo opportuno brevemente occuparmi, prima di passare all'esame dei singoli terreni onde il Fenera si compone.

Granito. — La massa granitica forma il gruppo dei monti compreso fra la Valduggia, la valle di Civiasco e quella del Pellino. Ad ovest, passa pure alla destra della Sesia per formare la base del Monte Tovo; mentre ad est scompare sotto le acque del lago d'Orta, per ricomparire ad Omegna ed a Quarna.

Sebbene non manchino veri e propri graniti, i nostri massicci lungo il Sesia, come pure quelli di Cellio, di Alzo, di Montorfano e di Baveno, sono prevalentemente *granititi*; e, come il granito passa insensibilmente a varietà di tessitura differente, così vi ha passaggio insensibile dalla granitite al granito.

Questi graniti furono oggetto di studio da parte di molti geologi e mineralogisti. Rimandando il lettore alla ricca bibliografia inserita dal Parona nel suo lavoro sulla regione (1), o, meglio, agli studi recenti del prof. Struever (2), diremo solo che, in generale, essi graniti sono composti di *quarzo*, *ortoclasio*, *oligoclasio* e *bio-*

(1) Parona C. F., *Valsesia e Lago d'Orta*. Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat. (con tavole), Milano, 1886.

(2) Struever G., *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi*, ecc., 1877. — Struever G., *Contribuzioni allo studio dei graniti della bassa Valsesia*. Atti d. R. Accad. d. Lincei. Roma, 1890,

tite, con predominio dei due primi. L'ortoclasio, per lo più biancastro o grigio, talora rossastro (Baveno, M. Camosino, Bugnate), si presenta generalmente in granuli irregolari; il quarzo è vitreo e giallastro; l'oligoclasio, in grani più minuti ed assai più scarso, sembra talora mancare affatto. La mica è per lo più magnesiaca (biotite), di color nero, talvolta verdastra o bruna: come accessorî vi si notano spesso *granato* e *tormalina.*

Spesso, come notò lo Strüver, il granito offre, in una superficie minima, molte differenze di struttura. Così egli descrisse una piccola cava abbandonata, sopra la mulattiera al sud di Agnona, nella quale il granito, messo a nudo, contiene del granato rosso in granuli fino a mezzo centimetro di diametro, e non di rado anche pirite in nuclei fino ad un centimetro di spessore. La uniformità della grana è soventi interrotta per accumulazioni locali di mica e per l'ingrossarsi degli individui di ortoclasio fino a 5 o 6 centimetri di diametro. La grana è pure variabilissima per le dimensioni degli individui cristallini che la costituiscono: le varietà a grana fina e finissima, meno pregiate, si rinvengono, per lo più, laddove il granito è prossimo agli strati gneissici (monte della Guardia, verso la strada da Gozzano a Pogno). Spesso è attraversato da innumerevoli vene, più o meno grosse, da frazioni di centimetro a più di un metro di potenza, le quali però sono di origine endogena, poichè, composte degli stessi elementi del granito che le include, eccetto la mica, passano gradatamente e svaniscono in esso in tutte le direzioni.

Nella parte superficiale la massa granitica assume talora la tessitura porfirica. Tale tessitura si nota particolarmente laddove il granito viene a diretto contatto col porfido: così fra la bocchetta di Crevacuore e la C. Bellaria, che riposa sulla dolomia triasica, si trova una roccia, che il prof. A. Cossa determinò come *granito porfirico,* alterato per infiltrazioni di calcare. La massa fondamentale è grigiastra, microcristallina, formata da cristallini di quarzo, anfibolo, feldspato e biotite, attraversata da minutissime vene di calcite, e contiene inclusi cristalli macroscopici di quarzo, feldspato monoclino e triclino, e mica bruna. Talora, per la struttura eminentemente porfirica di questi graniti non riesce sempre facile delimitarne i confini colla formazione porfirica vera e propria.

Un fatto degno della massima considerazione è la facilità

grande colla quale il granito assume l'aspetto delle rocce cristalline con lui confinanti; così esso passa spesso (Gastaldi, Baretti, Parona, ecc.), oltre che alla forma porfirica su descritta, al micascisto, alla diorite, al micascisto gneissico, ecc., e più spesso ancora ad una struttura tale che lo farebbe prendere per vero e proprio gneiss.

Sporgenti dai pendii erbosi e spesso sulle ristrette cime dei monti granitici, si rinvengono grandi massi arrotondati, bellissimi esempî di basaltizzazione globulare (1). Tali moli arrotondate, che, a prima vista, potrebbero prendersi per massi erratici, non sono invece che l'effetto degli agenti esterni, come giustamente osservarono Baretti e Sacco (2).

Del resto la roccia granitica è superficialmente in preda ad una potente distruzione, talchè il granito sano, di cava, è generalmente coperto da una teca di materiale cariato, alterato profondamente. Gli agenti esterni producono dapprima nella roccia fenomeni di disaggregazione (3), derivandone depositi incoerenti: il feldispato, alterandosi, passa a mica, che abbonda in tali depositi, e successivamente in caolino. In tale caolinizzazione il feldspato, si trasforma in silicato di allumina, che viene asportato dalle acque, le quali abbandonano così un deposito sempre più quarzoso.

Il granito si riduce in sfacelo assai più prontamente, anche senza manifestare questa alterazione, riducendosi in detriti ammucchiantisi nei pendii sottostanti alle vette scoscese: la via comunale da Breja a Roccapietra attraversa una grande massa di tali detriti.

Micascisto. — Sopra al granito si ha una formazione scistosa, che incomincia ad un miglio ad occidente di Valduggia, e si dirige, allargandosi, verso nord-est, formando il versante meridionale ed orientale del lago d' Orta, nonchè gran parte del Motterone, ove la sua potenza non è molto superiore a 700 od 800 metri (4). Osservati questi scisti nella salita dalla strada provinciale alla Colma

(1) Stoppani A., *Corso di geologia*, 1873, vol. III. cap. 24, p. 578.

(2) Baretti M. e Sacco F., *Il Margozzolo*. Studio geologico, con due carte geologiche e spaccati. Boll. d. Club. Alp. ital., vol. XVIII (N. 51), p. 80.

(3) Delesse, *Sur la transformation du granit en arène et en kaolin*. Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1853.

(4) Baretti M. e Sacco F. op. cit., p. 90.

di Valduggia, essi si presentano diretti presso a poco parallelamente allo Strona; la loro pendenza verso sud-est è variabilissima, ma quasi sempre superiore ai 45°, avvicinandosi molto talora alla verticale.

La roccia è disposta in straterelli sottili, spesso fortemente piegati e contorti, che sembrano formare una vasta sinclinale. Soventi si mostrano reticolati ed attraversati da vene numerose di quarzo bianco, che misurano fino ad un decimetro di potenza.

Questa formazione fu denominata dai geologi, che studiarono la regione, *micascisto sericitico;* però l' Artini, che ebbe occasione di studiare petrograficamente i campioni raccolti dal prof. Parona, scrive (1) « che l' esame microscopico prova trattarsi di un vero *gneiss,* nel quale *manca assolutamente la sericite* ». Egli trovò che i suoi componenti sono *quarzo* granulare, abbondantissimo, formante anche da solo straterelli e lenticelle sottili, con numerosissime inclusioni liquide; *ortoclasio,* piuttosto scarso, fresco, colla struttura caratteristica del microclino; *plagioclasio,* più abbondante, meno fresco, e colorato di rossiccio; *biotite,* talora fresca e molto pleocroica, talora completamente cloritizzata; *muscovite,* freschissima, abbondante quanto la biotite, in belle lamine incolore, con frequenti inclusioni di zircone; *apatite,* in prismetti o granuli arrotondati; *zircone,* in cristallini di grossezza relativamente notevole, e *granato*, reseo, accessorio, in granuli irregolari.

Tale roccia è dunque uno gneiss a due miche, che nella parte superiore passa ad un *micascisto a granato e staurolite*, molto interessante. Sempre dallo studio che ne fece il signor Artini, sappiamo che questo si compone principalmente di *muscovite,* fresca ed incolora, con inclusioni di *zircone; biotite*, rossastra, pleocroica, talora cloritizzata; *quarzo,* in noduli e lenticelle sparse irregolarmente; *granato*, roseo pallido, in grossi rombododecaedri, pochissimo alterato, con numerosissime inclusioni, fra cui frequenti aghetti di *rutilo; staurolite*, pure in grossi cristalli idiomorfi, fresca, pleocroica, con inclusioni di biotite, magnetite e quarzo.

Verificata l' assenza della *sericite*, sarebbe dunque, a mio pa-

(1) Artini E., *Sopra alcune rocce dei dintorni del lago d' Orta.* Giorn. d. Min., Crist. e Petr. Milano, 1892, p. 243.

rere, da preferirsi per queste rocce l'antico nome del' Gerlach (1) di *Micascisto di Orta*, qualora, coi signori Baretti, Sacco ed Artini, non si creda più opportuno riunirle assolutamente alla formazione del gneiss-Strona, al quale presentano graduali ed insensibili passaggi, quando, come ad es. fra Pescone e Pettenasco, non ne siano separate dalla descritta formazione granitica.

Quanto all'età di questo micascisto gneissico di Orta, il Gerlach crede molto probabile che esso derivi dalle più antiche formazioni sedimentarie. Il Pareto (2) lo ritiene anteriore al Permiano, e fors'anche al Carbonifero; lo Stoppani ed il Calderini lo riferiscono al servino; il Gastaldi (3) lo riunisce alla zona dei *micascisti gneissici recenti*, comprendente le *pietre verdi*, che egli ritiene presiluriane: l'ing. Perazzi lo riferì al Siluriano, mentre lo Spreafico scrive trattarsi del solito *Thonglimmerschiefer permiano*. Il quale riferimento al Permiano, come il più probabile, è anche confermato dagli studi recenti del Taramelli e del Parona.

Porfido. — Sopra il descritto micascisto gneissico, si riversò l'espandimento porfirico, il quale, indubbiamente è di assai più recente. Già il Pareto, scriveva (4): « quant à la rélation du porphyre rouge avec le schiste micacé, il est évident que le schiste est antérieur au porphyre; car, en beaucoup d'endroits, on voit ce dernier pénétrer au milieu du sciste, le traverser et se déverser même au-dessus de lui ». Anche il Gastaldi, osservando come la formazione porfirica includa spesso frammenti di micascisto, dedusse che questo doveva necessariamente essere più antico. Di più, osservò il Neri, « essi scisti erano già sollevati, raddrizzati, profondamente erosi, prima che ai loro fianchi e sulle loro testate s'appoggiasse il porfido ».

Lo Spreafico ebbe pure occasione di osservare come frequentemente dicchi e filoni di porfido iniettino lo schisto, e così pure il Gerlach; ma, mentre quest'ultimo pare credesse alla contemporaneità di emersione dei porfidi e dei graniti, lo Spreafico ne mette in evidenza l'età relativa, dove scrive: « Il micascisto che involge

(1) Gerlach H., *Die Penninischen Alpen* (Beiträge zur geologie d. Schweiz). Nouv. Mém. d. l. Soc. helv. d. Sc. nat. 1869, con carta geologica; pag. 85.
(2) Pareto L., op. cit., pag. 50.
(3) Gastaldi, *Studi geologici sulle Alpi Occidentali*. Firenze, 1871.
(4) Pareto L., op. cit., pag. 92.

questi porfidi (di Buccione) e che è ricoperto dalla grande massa della roccia stessa di Arona, si congiunge al micascisto di Pogno e di Valduggia, il quale, come vedemmo, è superiore al granito di Bugnate ».

Questi porfidi, che sono collegati coi giacimenti del Biellese, di Gozzano, di Anghera e del Luganese, i quali corrono da sud-ovest a nord-est, e che formano la base del nostro monte Fenera, giacciono dunque, in discordanza, sul micascisto gneissico o sul granito avanti descritto: al granito, quelli ad occidente del Fenera, che formano le alture più meridionali del Biellese; al micascisto, quelli al nord ed a levante, che si estendono, senza interruzione, fino ai paeselli di Gargallo e Vergano. Essi appaiono ora massicci, ora stratificati in banchi di variabilissimo spessore e presentano un numero grandissimo di varietà per colore, tessitura e composizione. Quanto al colore, esso va dal rosso mattone, chiaro e sbiadito, al rosso vivo, al rosso cupo ed anche passa talora ad una eurite massiccia, che il Calderini paragona a certi melafiri del Biellese.

Il monte Aronne, sopra Aranco, e le colline ad ovest di Bornate e di Serravalle, sono formate esclusivamente di porfido, il quale, nella prima di esse località, presenta delle inclusioni di *baritina,* rosea e compatta, la quale si rinviene pure in frammenti e massi, abbastanza numerosi, nella frana che si stende sulla falda di esso monte Aronne.

Nei monti a nord-est di Grignasco, i porfidi bruni, meno acidi dei porfidi rossi, molto spesso attraversano un porfido verdastro, il quale, per alterazione, diviene bianchissimo: fatto che, fra le molte località, può osservarsi nelle colline a nord di Grignasco, nei dintorni del Poggio del Sasso Bianco e presso la C. del Sasso Bianco, i quali nomi hanno verosimilmente avuto origine, dal rinvenirsi ivi, la suddetta varietà di porfido. Tale porfido verdastro, fu pure osservato dal Parona, lungo la strada della Traversagna, dal Santuario del Crocifisso di Boca al Torchio. All' osservazione microscopica egli lo dice costituito da un miscuglio intimo di *ortoclasio*, *plagioclasio* in prevalenza, *quarzo* e *biotite,* con inclusioni di *feldspato*, alquanto alterato, e granuli e prismi di un minerale nero, opaco, con riflessi metallici, dubbiamente riferibile a *magnetite.* In ogni modo, questo porfido verdastro corrisponde perfettamente a quello verde-cupo dell' Agogna.

Alcuni esemplari di porfidi, raccolti in Valsesia dal Parona, furono di recente studiati petrograficamente dal Chelussi ([1]). Secondo osservazioni di quest' ultimo, il porfido quarzifero, che si trova a contatto colla formazione granitica, ad ovest di Borgosesia, è di color grigio-ferro, a pasta finamente granulare, formata da numerosi granuli, di media grandezza, di quarzo ialino e di feldispato bianco, nella quale si notano pochi interclusi porfirici di quarzo e di feldspato. La roccia è poi solcata in tutte le direzioni da numerose screpolature, le cui superfici sono ricoperte da una tinta rossogiallastra, dovuta ad ossidi idrati di ferro. La sua composizione è identica a quella dei porfidi quarziferi tipici: infatti al microscopio si osservano, il *quarzo*, in granuli irregolari, con numerose inclusioni fluide e talora di *biotite; plagioclasio*, molto acido, in cristalli piuttosto grandi ed *ortose*, in cristallini, meno abbondante, alterati in caolino terroso e *muscovite (?)*. Vi si notano pure *biotite*, bruna, pleocroica, e, come accessorio, l' *apatite*. La pasta fondamentale ha una struttura olocristallina, formata da *quarzo, ortoclasio, plagioclasio* e *biotite*, ad elementi molto sviluppati, per la qual cosa questo porfido sarebbe da collocarsi fra i micrograniti.

Un secondo esemplare, studiato dal Chelussi, proviene dal porfido quarzifero del Monte Fenera, prossimo dunque al precedente, di color rossastro chiaro, con macchiette e granuli di feldispato: ha frattura scagliosa, con screpolature a superficie brunastra. « Al microscopio — egli dice — si rivela formato da una pasta fondamentale cristallina, ma ad elementi molto minuti di *quarzo* e di *feldispato*, entro alla quale sono immersi rari granuli di feldispato e numerose e minute scagliette nere, opache, di *magnetite*. Il feldspato pare essere tutto *plagioclasio*, di natura molto acida; è fresco ed in parte alterato, e geminato sempre secondo la legge dell' albite. Quarzo e biotite sembrano mancare del tutto, tanto come interclusi, quanto come costituenti la massa fondamentale ».

Entro questo porfido del monte Fenera, si rinviene una roccia felsitica, di colore rosso-bruno uniforme, con qualche rara macchia di feldspato: al microscopio risulta formata da una massa fonda-

([1]) Chelussi I., *Alcuni porfidi di Borgosesia*, Studio micropetrografico (con una tavola in fototipia). Giorn. d. Min., Crist. e Petr. Milano, 1892, pag. 149.

mentale totalmente felsitica, nella quale sono immersi rari granuli di feldispato e in numerose screpolature si osservano quarzo granulare ed ossidi di ferro.

Un altro campione, raccolto alla sinistra della Sesia, presso Ara, appartiene ad un porfido quarzifero rosso-bruno, con numerosissimi granuli bianco-giallastri di feldispato, e più rari di quarzo ialino: al microscopio si manifesta formato da *quarzo*, irregolare, a contorni arrotondati, *ortoclasio*, molto alterato in sostanza terrosa e *calcite*, e granuli neri, opachi, forse riferibili a *magnetite*.

Notevole assai è il cambiamento che avviene nella struttura della pasta fondamentale, che è olocristallina a grossi elementi nel porfido a contatto col granito; sempre cristallina, ma ad elementi molto più piccoli, in quello alla base del monte Fenera, fino a divenire in gran parte, od anche totalmente felsitica.

Quanto all'età di questi porfidi, il Calderini, secondo il parere del Collegno, li attribuirebbe al periodo del sollevamento renano; il Neri al Trias inferiore. Il Parona li ascrisse *alla fine dell'èra Paleozoica passante alla Mesozoica*; la quale età, egli dice, « concorda coi risultati degli ultimi studi sui porfidi luganesi, le cui eruzioni incominciarono nel Carbonifero superiore ed ebbero il massimo sviluppo nel Permiano ».

Brecce, Conglomerati ed Arenarie porfiriche. — Alla base del monte Fenera prevalgono però al porfido le brecce ed i conglomerati porfirici, sovrapposti al porfido, ma talora alternanti ed anche sottoposti. Così nello spaccato naturale, osservato dal Neri lungo il torrentello che scende dalla valletta di Crabia in Valduggia, il porfido compatto è separato dal micascisto da uno strato di conglomerato di poco spessore.

« La breccia è costituita da frammenti angolosi di porfido quarzifero, accompagnati da scaglie frequentissime ed anche da grossi blocchi di micascisto, generalmente inalterato, da frantumi di petroselce rossa e di un porfido rosso-scuro, scarsamente quarzifero e con cristalli di feldispato rosso, identici a quelli del porfido predominante. Questi elementi sono cementati da altro porfido, da sostanza argillosa, infiltrata da calcare bianco o nero, che si raccoglie in qualche punto in vene e concentrazioni a struttura spatica, e da sostanza verde, molle, di aspetto cereo, che riveste i

pezzi di schisto, oppure si raccoglie in grumi, osservata dal Mercalli anche nei conglomerati di Invorio superiore » ([1]).

Nei pressi del ponte S. Quirico, Ara e Grignasco, esse brecce, tagliate dalla galleria della strada ferrata, sono assai potenti, e può dirsi che quasi esclusivamente su di esse, si appoggino gli strati sedimentari del Fenera, dalla parte di mezzogiorno e di sud-est.

Sopra i porfidi e le brecce porfiriche, il Pareto scoprì per il primo delle arenarie porfiriche ad elementi più o meno minuti, o di diverso colorito.

Già il Sismonda aveva fatto notare un conglomerato che giace all' imbocco della via che, dalla strada provinciale, conduce al paese di Ara. È un conglomerato rosso-bruno, da quegli chiamato « *banco di tritumi* », formato da pezzettini di quarzo, di micascisto inalterato, di porfidi diversi, di una sostanza verde cloritosa, e spesso da una materia nera, dal Pareto attribuita a *melafiro*, e dal Calderini ritenuta invece quale *amfibolo orniblenda.* Trattando questo conglomerato con un acido energico, si vede in qualche punto sviluppare una debolissima effervescenza, indizio di carbonati calcari.

Ad est di Ara, nella valle aperta dal torrente Magiaga, giace sul porfido un conglomerato molto simile al precedente, e ciò su ambedue le coste fiancheggianti il torrente: nel fianco settentrionale del monte, potei pure osservare dei conglomerati, i quali, nella loro parte superiore, passano ad un' arenaria formata da minuti frammenti di porfido.

Quanto all' età di esse brecce e conglomerati, lo Stoppani le ascriverebbe al verrucano e servino; il Calderini, *al punto di transizione fra i terreni Paleozoici ed i terreni Mesozoici*; il Neri, al Trias inferiore. Pure il Parona scrive, che « la perfetta corrispondenza fra la natura petrografica e la posizione stratigrafica di queste rocce, con quella delle arenarie e conglomerati del bacino Ticinese, che a volta separano i porfidi dai calcari triasici, permette di considerarle come coeve a queste, spettanti cioè al Trias inferiore ».

E questo riferimento al principio del Trias è certamente il più probabile per la maggior parte di esse brecce e conglomerati. Ma il mostrarsi, alcuni di questi, *inferiormente* al porfido, chia-

([1]) Parona, l. c., pag. 83.

ramente significa che vi furono più eruzioni porfiriche ed a molta distanza fra di loro; e che, se non voglionsi riferire i più recenti espandimenti di porfido, pur'essi al Trias inferiore, bisogna necessariamente ammettere che questi ultimi conglomerati siano da riferirsi al Permiano.

Nella Carta unita al presente lavoro, non sono tracciati i confini fra i porfidi, le brecce ed i conglomerati porfirici; limiti, che, come facilmente si comprende, sono difficilissimi e spesso impossibili a delinearsi esattamente.

Calcare bituminoso. — Sopra il descritto conglomerato di Ara, e precisamente nella località del Pissone, presso il ponte S. Quirico, si trovano alcuni banchi di un calcare nero, bituminoso, fissile, dolomitico, che talora si separa facilmente in lamine sottili, a superfici levigate e splendenti, alla guisa delle argille scagliose.

Tale calcare, che lo Spreafico non cita affatto, e che il Calderini, e successivamente il Parona, notano come esclusivo dell'accennata località del Pissone, non mi fu possibile, per quanto diligentemente né facessi ricerca, rinvenirlo altrove. Io reputo quindi che esso sia veramente una formazione locale, checchè ne dica il Neri, che scrive di averlo rinvenuto anche *a nord del monte, sempre colla medesima direzione e pendenza e nei denudamenti lungo il torrente Magiaga, ad est di Ara.* In quest'ultima località è anzi *manifestissima* la diretta e perfetta sovrapposizione della dolomia al conglomerato porfirico.

In questo calcare, che io trovai avere la direzione 0,10° N., e l'inclinazione di circa 15° N., è aperta una grande cava per estrarne pietrisco destinato alla manutenzione delle strade. Ivi si può ben esaminare la sua struttura: per quanto diligentemente investigassi, non potei rinvenire traccia di organismi. Ricerche microscopiche su numerose sezioni riuscirono pure infruttuose. All'analisi chimica, da me eseguita, risultò costituito come segue:

CO_2	37,9880
Silice e argilla	12,1000
Fe_2O_3 e Al_2O_3	1,9753
CaO	28,2255
MgO	15,3612
Materie org., H_2O, ecc.	4,3500
	100,0000

Impossibile è determinare l'età precisa da assegnarsi a questo calcare nero bituminoso, fino a che, ricerche più fortunate, non diano alla luce fossili, sui quali sicuramente basare le nostre congetture. Per intanto, la sua posizione intermedia fra i conglomerati porfirici del Trias inferiore e la dolomia permette di considerarlo come rappresentante del *Trias medio*.

Intercalati irregolarmente in questo calcare, che pare corrispondere al calcare nero di Varenna, si notano straterelli di un tufo verdastro untuoso al tatto, che facilmente forma pasta coll'acqua, osservato pure dal Neri, che lo attribuì a ceneri vulcaniche.

Nella sua parte superiore esso passa gradatamente ad un calcare giallastro, argilloso, il quale sottostà direttamente alla grande deposizione dolomitica.

Dolomia. — La dolomia forma oltre un terzo della montagna, avendo una potenza di più che 300 metri: i suoi strati inclinano prevalentemente verso sud-est, e si possono distinguere in parecchie varietà litologiche. Nella parte inferiore, che giace sul porfido, sulle brecce, sui conglomerati ed arenarie porfiriche, o sul calcare nero bituminoso, od anche, come al colle di Colma, direttamente sul micascisto, essa dolomia è spesso variegata di rosso ed include frammenti e cristallini di porfido: più su essa diviene omogenea, di un colore grigio-cenere, massiccia, finamente cristallina, a frattura concoide.

Ad una certa altezza essa è fortemente colorita in giallo sporco da ossidi idrati di ferro: questa dolomia ferrigna non ha però grande potenza ed alterna con altra più chiara. Qualche banco di essa è talmente compatto, omogeneo, che potrebbe dare lastre di una discreta pietra litografica, ove, come avvertì il Neri, non fosse frequentemente attraversata in tutti i sensi da vene e filoncelli di spato calcare, il che determina molte false spezzature. Essa è leggermente giallastra, ed ha frattura fortemente concoide.

Nella sua parte più alta tale dolomia è spesso come cariata, presentando delle piccole geodi rivestite di cristallini incolori, spesso giallastri, talora anche di un bel colorito roseo. Essi cristalli allungati, a disposizione raggiata, si riscontrano non di rado a riempire le spaccature della roccia, raggiungendo spesso notevoli dimensioni. Ed infine, nel più elevato orizzonte assume una tinta rosea, uniforme, il che ci dà indizio che presto arriveremo ai suc-

cessivi calcari variegati. Una osservazione sui banchi di questa dolomia, poco sotto alla Cappella di s. Quirico, mi dette: D.ne E. 50° S.; I.ne 20° E.

In alcuni luoghi, come al colle di Colma, essa dolomia si presenta più o meno finamente brecciata: ivi tali breccie hanno una grande potenza, e sono sormontate da una dolomia stratificata, a strati di uno o due decimetri di spessore. Da una osservazione, in tale località, ebbi: D.ne N. S.; I.ne 20° O.

L'analisi chimica, eseguita sopra un campione di tale dolomia stratificata, mi dette il seguente risultato:

CO_2	47,0000
Silice ed argilla	0,4255
Fe_2O_3 } Al_2O_3 }	0,2341
Ca O.	30,2332
Mg O	21,7072
Sostanza org., ecc.	0,4000
	100,0000

La grande formazione dolomitica non costituisce solamente il monte Fenera; ma, verso sud-sud-est, scende molto in basso, formando il letto del torrente Magiaga, e passa alla sinistra di esso, istallandosi sul fianco orientale della collina di Ara e su quello nord-ovest delle colline separanti Ara da Grignasco. In queste ultime località, tale dolomia riposa, come dicemmo, sul porfido, dal quale è separata da un conglomerato porfirico affatto simile a quello dell'ovest di Ara, e del quale già parlammo. E misurata colla bussola, dette: D.ne E. 30° S.; I.ne 22° E., per quella fra il paese di Ara ed il torrente; D.ne E. 56° S., I.ne 32° E., per quella, alquanto più ad est, sulle colline di Grignasco.

Questa deposizione dolomitica, sulla quale ci tratterremo un po' più lungamente, doveva, in antico, avere una estensione di gran lunga maggiore, formando un deposito potente, dipoi eroso ed abraso dall'azione meteorica. E ad attestare tale antica maggiore estensione rimangono qua e là avanzi, più o meno limitati, di essa dolomia.

Così presso alla cosidetta Bocchetta di Crevacuore, nel ver-

sante della Sesia, si rinviene un lembo [1] di dolomia, che, per quanto al Parona fu riferito, contiene della galena: in essa è aperta una grande cava di pietrisco. Riposa sul porfido ad est; ad ovest sul granito porfirico alterato, che già descrivemmo: è finamente brecciata, ed affatto simile a quella del colle di Colma. Questo lembo dalla strada comunale si eleva fino alla sommità della collina, alla C. Bellaria, e si abbassa alquanto nell' opposto versante del Rio Venenza. Una osservazione, al sud di detta C. Bellaria, mi dette: D.ne N. 45° E.; I.ne 45° N.

Un altro lembo isolato, ristrettissimo questo, un semplice masso, lungo non più di cinque o sei metri, si osserva a metà dell'ascesa della collina situata a nord-est di Grignasco: il suo colore biancastro spicca talmente sul rosso-cupo del porfido, sul quale giace, che è benissimo visibile da lontano, come, ad es. dalla stazione della strada ferrata.

Altri avanzi furono citati dal Gastaldi: uno, nella valle della Sessera, alla sinistra del torrente, nel territorio di Crevacuore, è un lembo piuttosto considerevole, giacente direttamente sul porfido, di roccia frammentaria, a tinta grigia, rossigna o chiazzata di rosso, priva di fossili; l' altro è un piccolo deposito, presso Guardabusone, lungo il rio Venenza, pure direttamente appoggiato al porfido. I suoi strati sono verticali, e diretti secondo N. 45° E., cioè nella stessa direzione della dolomia, da me misurata, presso la suddetta C. Bellaria.

Infine il Parona osserva che avanzano lembi dolomitici anche presso Maggiora, « i cui giacimenti si stendono in stretta zona da S. Giacomo, fino alla confluenza dei due rami del torrente Sizzone, addentrandosi alquanto anche nelle due vallette. Gli strati inclinano prevalentemente a nord-est, e le cave, che dànno materiale a numerose fornaci per calce, e che forniscono tanto pietrisco alle strade della provincia di Novara, sono aperte nel piano d' inclinazione che asseconda il versante della valle: le testate sono infrante e ricoperte da deposito morenico; dovunque abbonda la *terra rossa* ».

Anche attualmente si può osservare la poca resistenza di questa roccia agli agenti esterni, osservando il fianco settentrionale del

[1] Il Parona, scrive che ivi se ne ritrovano due lembi, e così disegna nella sua carta. Per quanto attentamente ne facessi ricerca, non mi fu dato rinvenirne che uno solo, come ho disegnato.

Fenera, o, meglio ancora, la parte di nord-ovest. Quivi il pendio si presenta scosceso, aspro e dirupato, talora tagliato a picco, tal'altra frastagliato da guglie e monoliti più o meno sporgenti, di un nerastro azzurrognolo. Da questa parte anzi, l'azione chimica e meccanica dell'acqua, ha, lungo i secoli, scavate alcune grandi caverne.

Il Sottile, nel suo « *Quadro della Valsesia* » dice: « La montagna di Fenera presso Borgosesia, è pur degna di esser veduta per le sue grotte, da cui pendono per ogni parte delle stalattiti, e che richiamano alla memoria quelle che scavò un tempo, vicino a Tebe ed a Memfi, l'orgoglio e la superstizione. Sia che queste caverne siano l'opera degli avidi Romani, oppure un parto dei riti religiosi degli antichi abitanti del paese, oppure anche debbano la loro origine allo scolo insensibile delle acque superiori, tutto vi pare sorprendente, tutto vi porta l'impronta degli sforzi dell'uomo e delle lunghe grandiose opere della natura ».

Ma sarà meglio riportare la bella descrizione che ne dà il ch. prof. Corrado Parona (¹). « Dalla colma — egli scrive — dopo un'ora circa di faticoso cammino sul difficile sentiero, si arriva alla prima grotta, la più interessante. Essa è assai profonda, e si continua con un pozzo, di cui è ignota la profondità, che deve essere rilevantissima, se si deve giudicare dal lungo spazio di tempo che corre fra il getto di una pietra ed il cupo rumore che indica il termine della sua caduta. Nella porzione accessibile è larga poche braccia, qua e là molto bassa e si dirama in brevi braccia. La volta e il fondo presentansi coperti da un deposito d'incrostazione non molto potente ».

« In corrispondenza di questa grotta, per quanto mi sembra, non si rimarcano forti dislocazioni nella formazione dolomitica, alle quali si possa attribuire la formazione sua ».

« Per cui, pensando al modo di origine che le si potrebbe assegnare, sorriderebbe l'idea della formazione per erosione di acque circolanti, determinatasi, a seconda di lievi disturbi nella stratificazione, durante le vicende geologiche. Questa idea sarebbe confortata dal fatto della abbondanza di ossido di ferro che arrossa

(¹) Parona C., *Di due crostacei cavernicoli* (*Niphargus puteanus* Koch e *Titanetes Feneriensis*, n. sp.) *delle grotte di Monte Fenera in Valsesia*. Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. XXIII. Milano, 1880.

la fanghiglia, la quale tappezza tutte le pareti e le fessure della caverna; rimasuglio della massa calcare, che, secondo tale ipotesi, avrebbe occupato lo spazio ora sostituito dalla caverna e sarebbe stata asportata per azione meccanico-chimica, delle acque circolanti, alle quali l'ossido di ferro avrebbe resistito, per le sue proprietà chimiche e più pel suo peso specifico, più che non la parete calcare. Ad un'epoca di continuo allargamento della grotta per azione delle acque, ne sarebbe successa un'altra di parziale riempimento, rappresentato dalla crosta stalattitica; epoca, da quanto pare, non molto lunga, giacchè il deposito non è molto potente; la quale, alla sua volta, sarebbe stata susseguita da una terza, l'attuale, nella quale questo fenomeno è sospeso, o, per lo meno, quasi insensibile ».

Scendendo alquanto in basso, si trova un'altra grotta, molto più ampia, a due grandissime aperture, dimodochè l'interno ne è perfettamente illuminato; e presso di essa un'altra, pure a grandissima apertura, che si può percorrere per una cinquantina di passi, dopo che termina restringendosi fortemente.

In quest'ultima grotta il cav. Ab. Antonio Carestia, esimio botanico di Riva-Valdobbia, fece degli scavi per incarico del Club Alpino, sezione di Varallo. In questi scavi, che presto vennero abbandonati per deficienza di mezzi, si scoprì un magnifico dente di orso, che si conserva ora nel Museo di Varallo.

E grandemente a deplorarsi che, nonostante gli sforzi fatti dall'egregio dott. Francioni, di Grignasco, non si sia voluto impedire che i profani saccheggiassero e spogliassero queste grotte, in ogni loro angolo, di tutti i bizzarri adornamenti, che, con tanta eleganza di forme, ne vestivano la volta e le pareti. La grotta più elevata, nella quale si entra per uno stretto buco, e che più delle altre tiene celate le sue ricchezze, si è mantenuta per lungo tempo quasi intatta. Però l'ingordo scalpello del profano è arrivato fin là, e, mentre io la visitavo, alcuni operai stavano appunto devastandola, per fregiare una fontana, nel giardino di non so qual signore!

Dalla parte sud-sud-est della montagna, presso Ara, sono altre grotte, pel paleontologo ancora più interessanti. In vicinanza della fornace per calce, detta di Ara, si vedono le tracce di una profonda caverna, che, dal piano della cava, discendeva fino al

letto del torrente. Ora essa è otturata dagli sterri della fornace, e ciò è a deplorarsi, in quanto essa racchiudeva una breccia ossifera potente e degna di studio, come si può giudicare dalla collezione di frammenti di ossami fatta dal sullodato dott. Francioni, il quale, per quanto le sue occupazioni gli hanno permesso, si è dedicato con grande amore alla scienza geologica. Egli gentilmente volle confidare a me la sua raccolta per lo studio: ond'è che io ho potuto sicuramente determinare frammenti delle specie seguenti: *Ursus spelaeus* Blum., *Rhinoceros Hemitoechus* Falc., *Megaceros hibernicus* Ow., *Cervus ?, Bos primigenius ?* coi quali si rinvennero pure alcuni nicchi di Limacidee. Da essi fossili, risulta evidente essere tale breccia ossifera, non già di formazione pliocenica, come la ritenne il Parona, ma bensì *quaternaria*.

In questa località sono di grande importanza fisica e geologica i particolari dell'erosione acquea: il torrente Magiaga si è scavato nella dolomia un letto molto profondo, ed ha pure formato un ponticello naturale. Qui gli strati sono sovente ricoperti e nascosti da un rivestimento stalattitico alabastrino.

Quanto ai fossili che la dolomia presenta, diremo come, benchè nelle superfici di recente frattura appaia una roccia affatto saccaroide, senza traccia di organismi, nelle superfici invece da lungo tempo esposte all'azione meteorica, pel diverso grado di erodibilità del calcare, si possa vedere essere essa quasi esclusivamente formata dall'agglomerazione di alghe marine calcari, di Giroporelle (*Diploporae*). Ad eccezione di queste alghe, per quanto attentamente investigassi, non ho potuto rinvenirvi altre tracce organiche, nè macroscopiche, nè microscopiche; e le *innumerevoli conchiglie* che la fantasia del Neri dice avervi rinvenute, non possono essere altro che le suddette Giroporelle, da lui, come da altri, erroneamente ritenute per Gastrochene.

Sopra alla dolomia si rinvengono dei calcari variegati, chiazzati di bianco e di rosso a diverse gradazioni, che talora assumono l'aspetto di un bel marmo. Così presso la Cappelletta di s. Quirico, dove essi sono lisciati dalle acque del ruscello, ed al sud-est del Fenera, pure nel letto di alcuni torrentelli. Però questi calcari variegati, pur'essi assolutamente privi di fossili, non sempre sono presenti: più spesso, alla formazione dolomitica, sovrastano immediatamente le arenarie rosse.

Arenarie. — Sono queste arenarie di un bel color rosso, o rosso violaceo, a fini elementi, talora finissimi, alterate nella loro parte superficiale, dove assumono un colore brunastro, e molto resistenti alla frattura. Ad esse segue un'arenaria grossolana, di color rosso mattone, formato da granelli di quarzo non molto aderenti, che, laddove è alterata assume un aspetto spugnoso, e che, essendo alquando refrattaria, è usata come materiale da costruzione, per rivestire le interne pareti delle fornaci. Ben mi faceva notare il Calderini, come, queste arenarie alterate, per la loro grande porosità, potrebbero benissimo servire come mezzo filtrante.

Il Pareto, il Calderini ed il Neri, citano queste arenarie rosse come successive alla dolomia, senza precisarne la località, all'infuori di quella presso la Cappella di s. Quirico. Il Gastaldi, nel suo lavoro già citato, dice di aver percorso per tutti i versi la montagna; ma descrive la salita dalla solita parte di S. Quirico, e la discesa verso Colma. Infine il Parona, scrive, che esse arenarie si trovano *nel versante occidentale del monte, lungo la strada che conduce alla cava di arenaria..... presso la cappelletta di s. Quirico.* E, più sotto, parlando dei calcari liasici che vengon dopo aggiunge, che *questi strati* — i calcari neri — *nelle altre parti della montagna, poggiano direttamente sulla dolomia.* Così, nella cartina geologica, annessa al suo lavoro, segna tali arenarie *solo nella località suindicata,* e così pure, nella sezione che egli dà del nostro monte, fa apparire i calcari neri liasici, come *immediatamente superiori* alla formazione dolomitica.

Già lo Spreafico, nella sua Memoria, più volte citata dallo stesso Parona, aveva notato, che una *formazione arenaria rossa,* da esso dubbiamente considerata come analoga al Servino, *formava gran parte della parete alla sinistra del torrente Magiaga,* e la notava pure alla destra del torrente, *a nord di Ara,* trovandola, però, *in non ben chiari rapporti colla dolomia.*

Ora, avendo io avuto agio di osservare attentamente e da ogni lato il Fenera, ho potuto notare, che *da qualunque parte si voglia ascendere il monte,* i calcari liasici sono *sempre separati* dalla dolomia, o dai calcari variegati, laddove essi sono presenti, per mezzo di quelle arenarie rosse, delle quali, se mancano talora gli strati a fini elementi, sono sempre rappresentati quelli ad elementi grossolani, color rosso mattone. E persino nel lato sud-est del monte,

dove per l'abbassamento grande che hanno subito i calcari selciosi, sono questi talora venuti a contatto colla dolomia, tali arenarie rosse, anche quelle a sottili elementi, ed i sottostanti calcari variegati, esistono e sono messi a nudo nel letto dei ruscelli scendenti dal Fenera.

Un ammasso assai potente di arenaria rossa grossolana, si trova poi alla sinistra della Magiaga, ad ovest di Bertasacco: dovunque si nota l'assoluta mancanza di fossili.

Esse arenarie rosse formano dunque un deposito continuo, superiore alla formazione dolomitica: nella nota località della Cappella di s. Quirico, nel qual luogo, meglio che altrove, si prestano all'osservazione, ho riscontrata esatta la misura che ne fece il chiarissimo prof. Gastaldi, secondo la quale si avrebbe: D.^{ne} N. 35° E.; I.^{ne} 6° E. Spesso l'inclinazione è però un poco maggiore.

Continuando nella salita, l'arenaria rossa, passa ad un'altra arenaria calcare, nella quale è aperta un'ampia cava di estrazione: però la pietra da taglio che se ne ottiene, di colore grigiastro, non è molto resistente agli agenti esterni.

Numerose sezioni delle su descritte arenarie rosse, mi fecero apprendere, come, quelle a grana più sottile (Cappella s. Quirico), contengono « abbondantissime spicole di spongiari », però frantumate e ridotte in stato tale, da impedirne qualsiasi determinazione.

A contatto di un acido, esse arenarie, destano una vivace effervescenza: l'analisi chimica da me eseguita, su essa arenaria rossa a spongiari, mi dette i risultati seguenti:

Co^2	15,5556
Silice e argilla	61,2503
Fe_2O_3 e Al_2O_3	1,5501
CaO	20,1000
MgO	0,4631
Mat. org., ecc.	1,0809
	100,0000

Dell'età di esse, solo si occupò il Parona, il quale le dice, per *facies* litologico e posizione stratigrafica, corrispondere perfettamente alla formazione di Viggiù e di Saltrio, ascrivendole quindi al Lias inferiore.

Calcari neri. — Dopo brevi strati di un calcare selcioso, che appare però assai sviluppato verso il sud-sud-est del monte, si arriva ad una arenaria giallastra grossolana, seguita immediatamente dai calcari neri, che terminano la montagna. Ben dice il Calderini, che « questa formazione calcarea nerastra si avanza da principio a grossi strati, i quali poscia rimpiccioliscono a poco a poco, sino a far passaggio agli schisti neri, con cui terminano le ultime e più elevate cime del Monte s. Bernardo ».

Gli strati sedimentarî del Fenera hanno subìto un tale abbassamento verso sud-sud-est (vedi sezione II, annessa alla Carta geologica), che, nel croso Magiaga, ad ovest Bertasacco, tali calcari neri sono venuti in diretto contatto coll' espandimento porfirico; e ciò per una paraclasi, che ho raffigurata in sezione. Tale linea di faglia sembra diretta all' incirca da nord a sud, dimodochè, a sud di Bertasacco, viene a passare per la sommità di un monte, del quale sulle Carte dello Stato Maggiore Italiano non è il nome, ma che è contraddistinto dalla quota altimetrica 551. Lo Spreafico aveva pure avvertito come questo monte, che verso est si mostra completamente porfirico, è invece, dall' opposto versante, verso la Magiaga, costituito da roccia dolomitica e da calcari selciosi.

Nelle due formazioni, del gres giallastro e dei calcari neri, il Pareto e successivamente il Calderini, rinvennero pei primi degli ammoniti. Gli ammoniti raccolti dal prof. Calderini, furono inviati per lo studio all' illustre Meneghini, che scrive [1]: « Nous croyons enfin devoir citer, comme appartenant à cette espèce — *A. Algovianus* Opp. — la plupart des Ammonites recueillis par M.r le prof. Calderini dans les schistes calcaires noires et dans le grès argilleux noirâtre de la Fenera. Des 35 échantillons, dont se compose cette collection, 29 appartiennent, selon nous, a l'*A. Algovianus*, 4 à l'*A. radians*, un seul, et même douteusement, à l'*A. serpentinus*, et un, bien surement, à l'*A. (Amaltheus) margaritatus* ».

Tali ammoniti, che non sono se non impronte deformate e male determinabili, si rinvengono non difficilmente presso l' *Alpe di Fenera*, dove una misura su quei calcari mi dette: D.ne N. 35° E.; I.ne 22° E. Gli strati fossiliferi affiorano allo stesso livello an-

[1] Meneghini I., *Monographie des fossiles appartenant au calcaire rouge ammonitique de Lombardie.* Paléontologie Lombarde, 4e sér, 1, 2, p. 43. Milan, 1867.

che ad ovest del monte, ove trovai gli stessi ammoniti, e dove ebbi, D.ne N. 23° E., I.ne 20° E. Cogli ammoniti si rinvengono spesso pezzettini di lignite, ed altre tracce di materie vegetali.

Il grès giallastro ammonitico è costituito unicamente da *spicule di spugne silicee* (*Hesactinellidae*), discernibili anche ad occhio nudo, e cementate da sostanza pure silicea; cogli acidi energici non manifesta alcuna, benchè debole, effervescenza. Tali spongiari furono pure avvertiti dal Parona, che non potè isolarli e quindi studiarli e determinarli specificamente.

Da numerose sezioni microscopiche ho potuto osservare come anche i calcari neri sovrastanti, sono, quasi unicamente, costituiti da esse spicule di spugne, però non visibili che al microscopio. Tutti i tentativi da me fatti per isolarle, sia meccanicamente dall'arenaria giallastra, sia con acidi allungatissimi dai calcari neri, sono riusciti vani: percui ne è riescita impossibile anche la sola determinazione generica. Senonchè, moltissime di esse spicule risultano formate da materia calcare, e dovrebbero, io penso, ritenersi *Tetractinellidae*; altre, semplici ed allungatissime, *Monactinellidae*, (vedi fig. I).

La roccia si mostra di un colore nerastro, attraversata spesso da venuzze e concentrazioni biancastre: è molto dura e tenace: la polvere è grigio cenere, con minutissimi punti neri: cogli acidi fa effervescenza vivissima. Un campione, raccolto all'Alpe di Fenera, è stato, da me, analizzato chimicamente. In acido cloridrico, concentrato e bollente, lascia il 63, 7767 °/₀ di materie indisciolte. Operata la disgregazione della parte insoluta, mescolata la di lei soluzione colla primitiva, separato il ferro dall'alluminio colla soda, pesati come sesquiossidi, e riportati il primo, col calcolo, a protossido, mi risultò:

CO_2	14,6445
SiO_2	57,3737
FeO	1,8206
Al_2O_3	3,3252
CaO	19,9900
MgO	1,8367
Mat. organica, ecc.	1,0093
	100,0000

Questi calcari selciosi ad ammoniti e spongiari, assumono, nella loro parte più elevata, una forma scistosa: è una roccia dividentesi facilissimamente in lastre larghe e sottili, a superficie molto scabrosa, e nella quale non si rinvengono più impronte di ammoniti. Al microscopio si rivela costituita quasi unicamente da spicule di spongiari, ed all'analisi chimica non differisce sensibilmente dalla roccia sottostante. Però entro i suoi strati abbondano

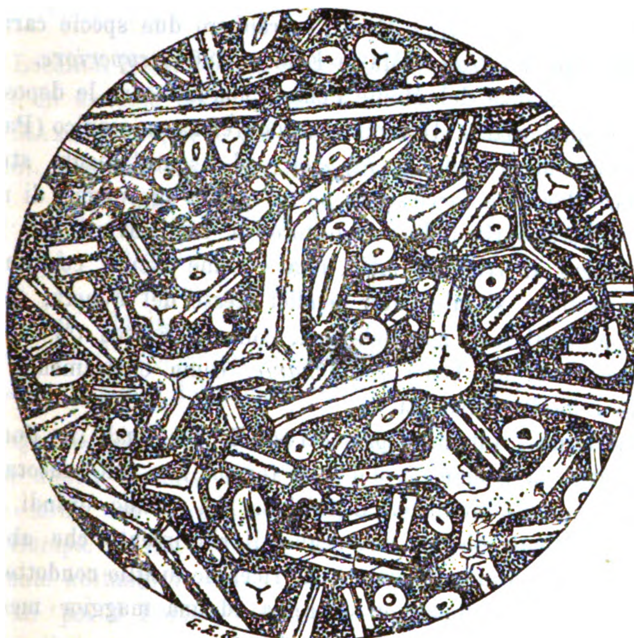


Fig. I. — Calcare nero ammonitico, veduto al microscopio. Ingr. 70 d.

delle linee nastriformi, più nere della roccia stessa, probabilmente da attribuirsi a *fucoidi*, ed altre, rilevate come i gusci degli ammoniti, a *nemertiliti*. Essa roccia si altera facilmente, producendo, a causa dell'abbondanza del ferro, un detrito di color giallo intenso.

La formazione ad ammoniti fu dal Pareto ritenuta come indubbiamente *liasica*; dallo Stoppani, invece, appartenente alla *dolomia media* (!), sincrona coi petrefatti di Esino. Il Calderini la considerò *giurese*, identica alla pietra di Saltrio; lo Spreafico, genericamente *liasica*; il Neri ed il Parona *Lias superiore.*

Ora, dagli ammoniti rinvenuti in essa formazione [1], e determinati dal Meneghini, determinazione certamente non dubbia, può desumersi essere i calcari suddetti, riferibili piuttosto al *Lias medio*, Lias medio però molto alto, non certo sincrono con quello di Gozzano, che è invece un Lias medio molto basso.

Il riferimento al Lias medio concorda coi risultati degli ultimi studi del Bonarelli [2], secondo i quali l'*Harpoceras Algovianum* Opp., la specie maggiormente diffusa sul nostro monte, e l'*Amaltheus margaritatus* Montf., sarebbero due specie caratteristiche del *Charmoutiano* (Mayer-Eymar, 1864) *superiore*.

Nelle vicinanze del Monte Fenera, non mancano le deposizioni terziarie e quaternarie. Il terziario, già creduto miocenico (Pareto), fu posteriormente riferito al *Pliocene*, ed accuratamente studiato dai signori Parona e Sacco: poco potrei quindi aggiungere di nuovo, per cui preferisco rimandare il lettore ai loro lavori, già citati. Solo ricorderò di aver già fatto notare, come alcuni conglomerati e brecce ossifere, situate sulle pendici stesse del Fenera, specialmente a nord di Ara, non debbansi, come altri fece [3], considerare plioceniche: ma bensì *quaternarie*, come chiaramente addimostrano i fossili rinvenuti.

Nonostante i lunghi e pazienti studi, dei quali il Fenera è stato oggetto, la cronologia dei suoi terreni non può ancora considerarsi come assolutamente definitiva. Noi diamo quindi, nella carta geognostico-geologica che segue, il riferimento che abbiamo creduto più probabile, in attesa che ricerche meglio condotte e più fortunate, diano una maggior sicurezza ed una maggior messe di criterî paleontologici.

(1) *Harpoceras Algovianum* Opp., *H. radians* Rein., *H. serpentinum* Rein., *Amaltheus margaritatus* Montf.

(2) Bonarelli G., *Contribuzione alla conoscenza del Giura-lias lombardo*. Atti d. Accad. d. Torino, vol. XXX, 1895. — Id., *Fossili domeriani della Brianza*. Rendic. Istit. Lombardo, serie 2ª, vol. XXVIII, 1895.

(3) Parona C., op. cit., p. 97.

Descrizione dei fossili.

Rhinoceros hemitoechus Falc.

Sin. *Rh. leptorhinus* (Owen, pro parte — non Cuv.), *Rh. Merckii* Jäger et Kaup.

1868. *Rhinoceros hemitoechus.* Falconer, *Palaeontological Memoirs*, ecc., vol. II, pag. 309. London.

Località. Nella breccia ossifera quaternaria di Ara (dott. Francioni), in discreto stato di conservazione.

Mandibola (parte anteriore e branca destra, con due molari, adulto). Molare sinistro. Essi misurano:

diam.	mass.	antero-posteriore	dell'ultimo	molare	destro.	mm.	57
»	»	laterale	»	»	»	»	37
»	»	antero-posteriore	»	»	»	»	57
»	»	laterale	»	»	»	»	37
alt. mass. dell'osso, perpendicolarmente all'ultimo molare.						»	105
spessore massimo della mandibola						»	62

Questo *Rh. hemitoechus* fu dal Falconer considerato come specie affatto distinta dal *Rh. etruscus;* mentre il Brandt (1) ritiene formi con questa un'unica specie, che abitava gran parte dell'Europa. Il *Rh. etruscus* sarebbe, secondo lui, una razza meridionale abitante il sud-est dell'Europa.

Di poi il Portis (2), basandosi sulle risultanze dello studio dei resti craniali di Taubach, dice doversi considerare il *Rh. Merckii* (= *Rh. hemitoechus*) ed il *Rh. etruscus,* quale due fra le molteplici forme di una sola specie, la quale chiama col nome collettivo di « Rinoceronti hemithoechi », da contrapporsi all'altra divisione dei « Rinoceronti ticorini ».

In oggi però si ritiene generalmente che le due suddette siano specie affatto distinte, anche pel fatto incontestabile della maggior antichità del *Rh. etruscus.* Esso è infatti una specie esclusiva-

(1) Brandt, *Versuch einer Monographie der Tichorhinen Nashörnes.* Mem. dell'Accad. ecc., di S. Pietroburgo, VII serie, n. 4.

(2) Portis A., *Ueber die Osteologie von Rhinoceros Merckii,* Jäg., etc.

mente pliocenica, mentre il *Rh. hemitoechus* si rinviene anche in località quaternarie (1).

Tale rinoceronte, rinvenuto nella grotta di Ara, è anche di notevole importanza pel fatto che, per quanto mi consta, è il primo rinvenuto in Piemonte.

Ursus spelaeus Blum.

Sin. *Ursus fornicatus magnus*. Schmerling, *Ours des cavernes* Cuv. 1830. *Ursus spelaeus*. Blum., *Specim. Archaelog. tellur.*

Località. I: Nella breccia ossifera di Ara (Francioni):

Cranio (parte superiore-posteriore). Femore sinistro (parte inferiore): questo è assai ben conservato, e misura:

diametro massimo dell' epifisi inferiore	mm.	95
» » della parte media.	»	40
» minimo » »	»	29

Femore destro (terzo medio). Femore destro (metà inferiore). Radio destro (parte media). Mandibola (parte posteriore della branca sinistra). Costa (frammento). Tibia (parte inferiore, giovane).

II. Nella grotta maggiore, a nord-ovest del Fenera (Carestia):

Dente (canino inferiore) (Fig. II). Esso misura:

lunghezza.	mm.	105
diametro massimo antero-posteriore .	»	33
» » laterale. . . .	»	27

Nella medesima grotta (Rasetti):

Femore sinistro (parte media). Femore destro (parte superiore e media). Costa (frammento).



Fig. II. — 1/3 del vero.

(1) Acconci L., *Di una caverna fossilifera scoperta a Cucigliana*. Atti d. Soc. tosc. d. Sc. nat., vol. V, fasc. 1°.

L'orso quaternario offre, come notarono il Dawkins ed il Sanford ([1]), una serie graduata di variazioni di mole, dipendenti principalmente dal clima, dall'alimento, e forse ancor più dall'età e dal sesso.

Fondandosi su queste differenze, peraltro poco notevoli, molti paleontologi avevano fatto un numero non indifferente di nuove specie, le quali sono poi andate scomparendo, per ritornare a due tipi fondamentali, l'*Ursus spelaeus* Blum. e l'*U. arctos*, specie dal De Blainville considerati come gli estremi delle variazioni degli individui di un'unica specie. I signori Dawkins e Sanford, pure costatando la grande affinità fra le due forme, opinano trattarsi di due specie distinte.

Il Forsith Major ([2]) ritiene che le specie post-terziare di orso in Italia siano soltanto riferibili all'*U. spelaeus*, all'*U. arctos*, e forse, ad un'altra specie, di minori dimensioni, che chiama *U. mediterraneus* n. sp.

Recentemente l'Issel, nel suo bel lavoro sulla Liguria ([3]), descrive una nuova specie, propria, a quanto pare, delle caverne delle Fate e Livrea, nel genovesato, che denomina *U. ligusticus* n. sp. Esso non può essere la forma feminea dell'*U. spelaeus*, in quanto non si rinviene affatto nelle tante caverne dell'Europa meridionale, dove quest'ultimo è assai comune: confrontato coll'*U. ferox* delle Montagne Rocciose, trovò esserne assolutamente distinto.

L'*U. ligusticus* dell'Issel si distingue dal comune orso delle caverne, per essere più piccolo e soprattutto per la minore corporatura, pel muso più allungato, e per le estremità comparativamente più lunghe e più snelle. Da ciò, e dalla poca robustezza e semplicità dei denti, è probabile che esso avesse abitudini più rampicanti delle altre varietà, e che fosse di preferenza frugivoro.

Dalle misure che abbiamo date, del dente rinvenuto nelle grotte del Fenera, appare la straordinaria robustezza della specie

([1]) Dawkins and Sanford, *Pleistocene Mammalia*. Palaeontographical Society, vol. VIII, parte I. Introduction.

([2]) Forsith Major C. I., *Remarques sur quelques mammifères post-tertiaires*, ecc. Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. XV.

([3]) Issel A., *Liguria geologica e preistorica*. Genova, 1892, vol. II, pag. 276.

cui ha appartenuto, che è quindi indubbiamente da riferirsi alla specie più potente, al vero orso delle caverne, *Ursus spelaeus* Blum.

Felis catus.

Località. Nella grotta del pozzo, a nord-ovest del Fenera (Parona), probabilmente avanzi di pasti di piccole fiere, che devono aver abitata quella caverna.

Cranio (volta del). Osso frontale. Mascellare superiore (frammento). Mascellare superiore (idem). Osso temporale (idem). Mandibola inferiore sinistra. Mandibola inferiore destra (frammento). Mascella inferiore (incompleta).

Canis vulpes.

Località. Come sopra (Parona):

Mascella inferiore sinistra. Atlante. Epistrofeo. I[a] vertebra dorsale. II[a] dorsale. Ultime tre vertebre dorsali. Vertebre caudali. IV[a] e XI[a] Costa di destra. III[a] Costa di sinistra. Scapola destra (porzione). Omero sinistro. Ulna sinistra (porzione). Radio destro. Ulna (parte inferiore). Metacarpi (due). Tibia sinistra. Due metatarsi.

Equus sp.

Località. Come sopra:

Omero sinistro (parte inferiore). Omero destro (idem).

Megaceros hibernicus Ow.

Sin. *Cervus euryceros* Aldrovandi, *C. platiceros altissimus* Moligneux, *C. giganteus* Blum., Goldfüss, *Cerf à bois gigantesques* Cuv., *C. megaceros* Hort., *C. hibernus* Desm., *C. megaloceros* Fisch.

1843. *Megaceros hibernicus* Own; *Report of British Association*, p. 337; *British fossil Mam. and Birds*; London, 1846, p. 444, fig. 182-192.

Località. Breccia ossifera di Ara (Francioni):

Molare superiore destro.

Cervus sp.

Località. I. Breccia di Ara (Francioni):
VERTEBRA CERVICALE.
II. Nella grotta del pozzo (Parona):
CANONE ANTERIORE (di daino?). METATARSI.

Ovis sp.

Località. Grotta del pozzo (Parona):

MASCELLA INFERIORE DESTRA. IDEM (due frammenti). DENTI MOLARI. SCAPOLA DESTRA. IDEM (frammento). SCAPOLA SINISTRA (framm.). RADIO DESTRO. ULMA DESTRA. CANONE ANTERIORE DESTRO. CANONE (porzione). FEMORE DESTRO (parte superiore). FEMORE DESTRO (idem). TIBIA SINISTRA. OSSA DEL TARSO. SECONDE FALANGI DELL'ARTO ANTERIORE DESTRO.

Capra sp.

Località. Come sopra:

ULNA DESTRA. FEMORE SINISTRO (parte inferiore). TIBIA DESTRA. TIBIA SINISTRA. CANONE POSTERIORE (porzione inf.).

Bos sp.

Località. I. Come sopra:

CANONE ANTERIORE SINISTRO (vitello). VERTEBRE CAUDALI (N. 5).

II. Nella breccia ossifera di Ara (Francioni):

TIBIA DESTRA (*B. primigenius?* parte inferiore: l'epifisi non è ancora saldata alla diafisi).

Harpoceras (Arieticeras) algovianum Oppel sp.

Sin. *Ammonites nitescens* Young and Bird, Simpson, *A. radians amalthei* Oppel, *A. normanianus* Oppel (non d'Orb.), *A. falcifer* Quenstedt, *A. radians* Hauer (ex parte, non Rein.), *A. algovianus* Oppel, Reynès, Zietel, *Harpoceras nitescens* Wright.

1876. *Harpoceras algovianum.* Tate and Blake, *Yorkshire Lias,* p. 302, pl. VIII, fig. 1.

1885. *Arieticeras algovianum,* Seguenza, *I minerali della Provincia di Messina;* parte I, *Rocce messinesi,* p. 67; *Intorno al sistema giurassico dei terreni di Taormina. — Il naturalista siciliano,* anno IV, n. 10.

1896. *Seguenziceras algovianum,* Levi G., *Sui fossili degli strati a Terebratula Aspasia,* Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. XV, fasc. 2.

Località. Nel calcare nero, scistoso, del Lias medio: presso l'Alpe di Fenera, dove è assai frequente; ed anche ad ovest del monte, allo stesso livello. Sempre in forma di impronte deformate, spesso difficilmente determinabili.



Fig. III. — 1/3 del vero.

Uno dei campioni raccolti dal prof. Calderini, esaminato dal Meneghini, « mesure — egli scrive — 75^{mm} de diamètre; le moule intérieur est suffisamment conservé, et laisse même apercevoir les découpures caractéristiques des cloisons dans la première moitié du dernier tour, la dernière en étant dépourvue. Les côtes sont sigmoïdes, très saillantes, surtout à la fléxion extérieure et séparées,, par des espaces du double plus larges. La quille est saillante et fraquée par deux sillons ».

Harpoceras radians Reinecke sp.



Fig. IV. — 1/3 del vero.

Sin. *Nautilus radians* Rein., *Ammonites radians* Schloth., De Haen, Zieten, *A. lineatus* Zieten, *A. striatulus* Zieten.

1878. *Harpoceras radians.* Wright; *Monograph. on the Lias Amm. of the British Islands,* p. 449, pl. LXIV, fig. 1-7; pl. LXXIV, fig. 1-2; pl. LXXXI, fig. 4, 5, 6.

Località. Col precedente, pure in impronte più o meno ben conservate, ma assai meno comune.

45°43'

45°42'

Harpoceras serpentinum Reinecke sp.


Fig. V. — 1/3 del vero.

Sin. *Argonauta serpentinus* Rein., *A. Caecilia* Rein., *A. capellinus* Schloth., *A. Strangewaysi* Sowerby, *A. falcifer* Sow., *A. Mulgravius* Young and Bird, *Planites serpentinus* De Haan, ecc.

1875. *Harpoceras serpentinum*, Neumayr, *Zeitschr. Deutsch. geol. Gesellsch.*, Bd. XXVIII, p. 909.

Località. Coi precedenti. Sono dubbiamente da riferirsi a questa specie, secondo il Meneghini, due esemplari rinvenuti, uno dal Pareto, l'altro dal Calderini.

Amaltheus margaritatus Montf.

Sin. *Cornu Ammonis cristatum* Bahuin, *Chrysammonites foliaceus* Aldrov., *Ammonis cornu striatum striis rarioribus* Langius, *Cornu Ammonis* Seba, *Ammonites acutus* Sowerby (1813), Haan (1825), *Nautilus Rotula* Rein., *Amm. Stokesi* Sow., *A. amaltheus* Schloth. (1820), Haan, De Buch, Roemer, Bronn., Quenst., *A. amaltheus gibbosus* Schloth., *A. Clevelandicus* Young and Bird, Phillips, *A. paradoxus* Zieten, *A. margaritatus* Schloth., d'Orb., Koechl.


Fig. VI. — 1/3 del vero.

1808. *Amaltheus margaritatus*. Montford, *Conchyliologie Systématique*, t. I, p. 90, fig. XXIII.

Località. Coi precedenti, presso l'Alpe di Fenera: però è moltoraro. Un solo esemplare rinvenuto dal prof. Calderini.

[24 giugno 1897]

SULLA SINONIMIA DEL VOCABOLO *SCAGLIA* (ZITTEL)

Nota del prof. GIACOMO TRABUCCO.

In una recente Nota del dott. G. Bonarelli si legge (¹): « Il « Trabucco nella sua Memoria preliminare: *Sulla posizione ed età* « *delle argille galestrine e scagliose del Flysch e delle serpentine* « *terziarie dell' Appennino settentrionale,* così scrive riguardo alla « *scaglia* ..... evidentemente, come osserva De Stefani (*Escursioni* « *scientifiche nella Calabria*, Mem. d. R. Accad. dei Lincei, ser. 3ª, « vol. XVIII, p. 19) le due *denominazioni di argille galestrine* « *o galestri e di argille scagliose* (usate nella Toscana e nel-« l' Emilia) e quella di *Scaglia* dello Zittel sono in realtà affatto « sinonime, perchè rispondenti alla più assoluta identità litologica.

« In questo periodo potrebbe sembrare a taluno che il Tra-« bucco attribuisca al prof. De Stefani la responsabilità di un errore, « essendo ormai ben noto a tutti i geologi del mondo che le argille « sono argille e che la *scaglia* (Zitt.) è un calcare più o meno « marnoso, il quale, molto probabilmente, era in origine un fango « a *Globigerinae*. Il prof. De Stefani ha scritto, bensì, che galestri « ed argille scagliose sono sinonimi, MA NON HA MAI PENSATO DI « UNIRE LA SCAGLIA (Zittel) ALLA SINONIMIA DI QUESTE ARGILLE ».

In sostanza il Bonarelli mi accusa di avere attribuito al De Stefani (CHE NON VI AVREBBE MAI PENSATO) l' errore (secondo lui) dell' unione della *scaglia* (Zittel) alla sinonimia dei *galestri* e delle *argille scagliose*, essendo ormai noto (egli soggiunge) a tutti i geologi del mondo che le argille sono argille e che la *scaglia* (Zittel) è un calcare più o meno marnoso.

(¹) Bonarelli G., *Osservazioni geologiche sui monti del Furlo presso Fossambrone*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XV, 1896, p. 422.

Vediamo dunque se è vero che il prof. De Stefani *non abbia mai pensato* di unire la *scaglia* (Zittel) alla sinonimia delle *argille galestrine* e *scagliose* e poi se realmente questa *scaglia* (Zittel) non debba assimilarsi alle predette rocce argillose.

Il prof. C. De Stefani scrive ([1]): « Gli scisti sono di quelli « soliti, che in Toscana si distinguono, anche in vernacolo, col nome di « *Galestro* o di *argille galestrine*, nell' Emilia col nome di *Argille* « *scagliose* ed altrove col nome di *Scaglia*. Tutti questi nomi, abba- « stanza espressivi di per sè, sono *sinonimi* fra loro, denotando una « roccia non compatta, che facilmente si rompe e si divide in minute « scaglie; tutti perciò potrebbero essere adottati, ma però la diversità « della denominazione data ad una *roccia unica e sola*, secondo i varî « luoghi in cui essa si trova, produce molte confusioni ed errori, facendo « credere che, com' è differente il nome, così sia differente l' oggetto « cui esso si riferisce. Perciò mi sembra opportuno che i geologi con- « vengano in un appellativo unico: quanto a me preferisco il nome di « *Galestro* o di *Argille galestrine*, perchè più antico e da più antico « tempo adottato nella scienza, avendolo anche adoperato il Targioni « e perchè il popolo Toscano l' adopera nell' indicare date rocce « argillose e schistose. La denominazione di *Argille scagliose* non « la preferisco perchè, sebbene alluda alla stessa qualità della « roccia, pure è assai recente, essendo stata introdotta dal Bianconi « nel 1840. Quando dunque io *parlerò delle argille galestrine o* « *dei galestri, intenderò anche riferirmi alle argille scagliose* « *dell' Emilia ed alla scaglia dell' Appennino centrale:* della « *scaglia* delle Alpi non parlo, perchè non la conosco di veduta, « sebbene, per la descrizione che se ne dà e per essere ritenuta « uguale alla *scaglia* dell' Appennino centrale, sembri non molto « differente nell' aspetto litologico, come vedremo non esserlo, pro- « babilmente, nemmeno nell' epoca, dalle altre rocce dell' Appennino, « ora indicate ».

E lo stesso autore aggiunge più sotto ([2]):

« La argille galestrine poi si estendono molto nell' Appennino « centrale e meridionale, formandone le parti più interne e compa-

([1]) De Stefani C., *Geologia del monte Pisano*. Mem. del Com. Geol. d' Italia, vol. III, parte 1ª, p. 94.

([2]) De Stefani C., op. cit., p 95.

« rendo nelle cupule e negli anticlinali scoperti e snudati; vi sono « conosciute col nome di *argille scagliose*, applicato loro dal Bianconi, dallo Scarabelli e da altri, e con quello di *scaglia* che da « loro lo Zittel e non vi mancano dei fossili assai importanti, i « quali devono essere riveduti e ristudiati ».

Rimane ora da stabilire se la *scaglia* (Zittel) debba realmente assimilarsi alle *argille galestrine e scagliose*, essendo ovvio che la discussione deve ridursi a vedere se le rocce, *indicate dallo Zittel nell'Appennino centrale col nome di scaglia*, corrispondano ai *galestri*, senza occuparsi qui del significato generale del vocabolo *scaglia*, come è usato nel Veneto e nelle Alpi, e che tutti i geologi, me compreso, conoscevano certo prima del Bonarelli. Vediamolo.

Zittel scrive (1):

c. *SCAGLIA* (Senoniano)

« In quanto a quello che ho già detto della *scaglia*, non ho « che poche parole da aggiungervi. La metà più bassa si distingue « per il colore rosso mattone molto intenso ed è molto ricca di « selce rossa, che si presenta in strati riuniti oppure in forma di « lenti nei calcari. Nelle parti superiori il colore si schiarisce e « diventa rossastro, verdognolo, bigio o con colori alternanti; la « selce diventa più rara o completamente si perde, gli strati di- « vengono sempre più sottili e terrosi, tutti rotti e screpolati. « Predomina qui esclusivamente il colore verde-bigio o cenerognolo « e la *scaglia* assume pian piano il carattere del *sopra giacente* « *macigno terziario*, dal quale è impossibile fare assoluta distin- « zione ».

Lo Zittel, quindi, applicò per la prima volta il nome di *scaglia* a rocce dell'Appennino centrale. Ma confuse i calcari siliciferi cretacei sottostanti, che somigliano un poco alla *scaglia veneta*, colle rocce soprastanti che fanno graduale passaggio al *macigno*. Queste sono veri *galestri eocenici*, identici a quelli del rimanente Ap-

(1) Zittel K. A., *Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen*, Munchen, 1869, p. 68.

pennino settentrionale e meridionale. Perciò il nome di *scaglia* (Zittel) è veramente in parte sinonimo delle *argille* galestrine e scagliose.

Aggiungerò ancora che la descrizione dello Zittel, avanti riportata, non è altro che la riproduzione della seguente, che si legge nell' importante Nota, da lui citata, dei signori Spada ed Orsini:

« La grande masse crétacée dont il vient d'être question est « suivie d'une autre série de roches très variées qui se superposent à « cette masse d'une manière constante, et forment ainsi notre terrain « crétacé supérieur jusqu'au calcaire à Nummulites, un peu au-dessous « duquel on voit paraître pour la première fois les débris organiques « de quelques espèces tertiaires. Partout où de grandes fissures « ouvrent l'accès aux investigations géologiques, lorsqu'on examine « la série des diffèrentes roches crétacées supérieures, rarement on « trouve cette série complète, tantôt une roche tantôt l'autre y « manque; quelquefois même une roche qui, à tel endroit, est d'une « forte épaisseur, s'amincit e s'efface presque entièrement, et cela « souvent à une petite distance. Cependant, en prenant pour type « les séries qui sont complètes et bien développées, comme serait « celle, par exemple, qui est adossée à la chaîne du Catria, après « des observations longues et répétées, nous sommes parvenus à « établir l'ordre suivant de la série ascendante.

« *Un calcaire tendre, à cassure irrégulière et terreuse, d'un* « *rougeâtre foncé à l'extérieur, et d'un joli rose à l'intérieur,* « *va graduellement se confondre, par une suite de changements* « *lithologiques, avec une grande masse de schistes marneux d'un* « *rouge de brique, et très semblables aux marnes rouges du lias* « *supérieur. Ces schistes marneux rouges, en s'élevant deviennent* « *bigarrés, verts, gris et rouges, et puis ils se colorent totalment* « *en grisâtre, en verdâtre, et ils conservent cette nuance jusqu'au* « *contact du calcaire nummulitique.* En outre, des couches de « calcaire tendre et argileux (l'albérèse des Toscans), dont la cou- « leur, communément jaunâtre, est quelquefois brunâtre et presque « noire, paraissent fréqnemment, mais non pas constamment, parmi « les schistes grisâtres et verdâtres qui se trouvent au-dessus des « rouges. Ce couches calcaires se développent même d'une manière « remarquable sur quelques points de nos Apennins, mais jamais

« autant qu'en Toscane, où nous les avons vues composer à elles « seules des montagnes entières. Dans cette partie des Apennins « que nous avons entrepris de decrire, ces couches ont peu d'épais- « seur ordinairement, et alternent alors avec les schistes, mais il « arrive souvent aussi qu'on n'aperçoit pas une seule couche de ce « calcaire albérèse dans toute la série des schistes. Et ici ne finit « pas la description compliquée de ce depôt de la craie supérieure. « Il est un autre calcaire très important qui s'interpose localment « aux schistes cretacés : c'est celui que les Toscans designent sous « le nom de *pietra-forte*. Ce calcaire est noirâtre, psammitique et « très dur. Son aspecte lithologique, qui n'appartient qu'à lui, le « fit jadis confondre avec le *macigno*. Cette couche paraît irrégu- « lièrement dans quelques parties de la Toscane, et nous ne l'avons « vue q'une seule fois chez nous à Acqua-Santa près Ascoli.

« Une autre grande série de roches, la plupart arénacées et « argileuses, se trouve deposée, en montant, en parfaite concordance « avec toute la formation crétacée. A la base de cette série de « roches on remarque le calcaire Nummulitique avec ses nombreux « foraminifères. Nous avons déjà dit que les premiers fossiles d'espèces « évidemment tertiaires ont été trouvés par nous entre les schistes « argileux placés immediatément au-dessous du calcaire nummu- « litique, lesquels, étant intimement liés aux schistes crétacés et « ne se distinguant de ceux-ci que par les fossiles qu'ils ren- « ferment, forment le passage entre la craie supérieure et le terrain « éocène [1] ».

E più sotto:

« En suivant la description de notre terrain éocène, dans « l'ordre ascendant, nous ferons remarquer que l'on voit le plus « souvent, au-dessus du calcaire nummulitique, des schistes mar- « neux minéralogiquement semblables aux schistes crétacés qui sont « au-dessous. Des couches calcaires, très semblables par la texture « et l'aspect à celles de l'albérèse, alternent avec ces schistes. C'est « pourquoi le savant géologue, M. Paul Savi, leur a donné depuis « longtemps le nom d'*albérèse supérieur*, distinguant ainsi deux

[1] Spada ed Orsini, *Quelques observations géologiques sur les Apennins de l' Italie centrale*, Bull. d. la Soc. Géol. de France, 2ᵉ sér., tom. XII, 2ᵉ part. pag. 1209.

« depôts calcaires presque lithologiquement identiques, mais qui « sont rangés cependant, l'un au-dessous, l'autre au-dessus du cal« caire nummulitique: le premier est crétacé, le second éocène. « Le macigno occupe de grands espaces dans l'Italie centrale. Nous « l'avons vous former presque intièrement les Apennins de Bologne « et de la Toscane, et ensuite se ranger sur les flanc de la chaîne « apennine jusque dans les Abruzzes (1) ».

Bei tempi quelli per la stratigrafia dell'Appennino! Ma allora si camminava molto e si scriveva poco, proprio l'opposto di quello che si fa, in generale, adesso.

Allora una schiera di illustri geologi fondò la nostra stratigrafia; ora, soventi, si confonde quello che essi avevano già benissimo scevrato e stabilito.

Dall'aurea Memoria, ora citata, che non ha perduto di importanza dopo 42 anni e che io non esito a collocare fra le più importanti sulla stratigrafia dell'Appennino, si apprendono molte cose e cioè:

a) Che gli eminenti geologi Spada ed Orsini già avevano stabilito la grandi linee della vera stratigrafia dei terreni del *flysch* dell'Appennino centrale, ossia dei terreni che vanno dalla *creta superiore* a tutto l'*eocene*, paragonandoli giustamente coi coevi della Toscana, del Bolognese ecc.; fatta eccezione della posizione del *macigno*, che sta sopra e non sotto al calcare nummulitico (*granitello*), subendo in questa parte, come ho già fatto notare altrove (2) l'influenza delle conclusioni errate dell'illustre Murchison.

b) Che le rocce *schistose*, intercalate coi calcari e colle arenarie (*pietraforte*, *psammite*, *macigno*) del *flysch* e che costituiscono la creta superiore e la parte inferiore dell'eocene dell'Appennino sono *schisti argillosi* ossia *veri e proprii galestri*.

c) Finalmente che la costituzione e stratigrafia del *flysch* dell'Appennino centrale sono perfettamente identiche, come era prevedibile, a quelle del rimanente dell'Appennino.

Quanto ho sopra esposto è convalidato dalle osservazioni di un altro eminente geologo.

(1) Spada ed Orsini, op. cit., pag. 1211-12.

(2) Trabucco G., *Sulla posizione ed età delle argille galestrine e scagliose del flysch e delle serpentine terziarie dell'Appennino settentrionale* (Mem. prelim.), Firenze, 1° luglio 1896, p. 12.

Infatti lo Scarabelli (¹) scrive: « Stratificazioni identiche ar-« gillose si vedono anche sotto Sartiano presso Mercatino sul Ma-« recchia e sono ivi superiormente a calcari fucitici e vi ricordano, « come negli altri luoghi, oltre agli scisti veri galestrini, anche « quelli paonazzi e verdi cretacei dell' Urbinate, i quali, come « dicono lo Spada e l' Orsini (²), fanno seguito al calcare carnicino « ed in altri luoghi sono sottoposti al calcare nummulitico.

« Un calcaire tendre, à cassure irrégulière et terreuse, d'un « rougeâtre foncé à l'extérieur, va graduellement se confondre, *par « une suite de changements lithologiques avec une grande masse « de schistes marneux d'un rouge de brique,* et très semblables « aux marnes rouges du lias supérieur. Les schistes marneux rouges, « en s'élevant, *deviennent bigarrés, verts, gris et rouges* et puis « ils se colorent totalment en grisâtre et ils conservent cette « nuance jusqu'au contact du calcaire nummulitique. — E qui ognun « vede come queste parole siano eloquentissime sotto l' aspetto « geologico, giacchè, rappresentandoci ad evidenza la litologia e « stratigrafia delle masse cretacee superiori dell' Urbinate e delle « Marche, avvalorano eziandio il mio concetto circa l' età ed ori-« gine delle *argille scagliose*, le quali da noi stanno veramente « a rappresentare gli *schisti galestrini* ».

Si può quindi essere certi che la disposizione dell' intiera serie cretacea superiore dell' Appennino centrale (già così esattamente stabilita dai signori Spada ed Orsini) non tarderà ad essere *confermata* da altri studiosi.

(¹) Scarabelli Gommi Flamini G., *Descriz. della carta geol. del versante settentr. dell' Appennino*, ecc. Forlì, 1880, p. 22.

(²) Spada ed Orsini, op. cit., p. 1209.

IL SINEMURIANO NEGLI STRATI A *TEREBRATULA ASPASIA* MENEGHINI.

Nota dell'ing. Tobia Morena.

Nello spazio degli ultimi tre anni ho avuto la opportunità di fare minuziose osservazioni sulla zona inferiore degli strati a *Terebratula Aspasia* Mgh., giovandomi principalmente dello straordinario sviluppo dato all'esercizio della cava di Pontalto, nel classico passo delle Foci, che s'apre, da Cantiano a Cagli, attraverso alla lunga elissoide Catria-Monte Nerone.

La raccolta dei fossili fu diligentemente ordinata secondo un concetto sistematico, al duplice intento, di riconoscere il vero limite tra Lias medio ed inferiore, e di osservare possibilmente le minime variazioni alle quali le forme andarono soggette nel tempo.

E così la sezione della cava fu divisa in piccoli gruppi di strati in ordine discendente, secondo l'ordine progressivo dato ai lavori, traendo profitto della presenza degli strati del *marmarone* (*Crinoidenkalk*) i quali si alternano a brevi altezze con gli strati della *corniola* (calcare compatto, a frattura concoide, selcifero e ferruginoso), sono di un numero determinato, di varia potenza, e si distinguono individualmente anche per certe differenze litologiche.

Ne segue che gli esemplari di ogni specie sono classificati nella mia collezione secondo l'assoluta posizione verticale che essi occupavano nello spazio, e che la loro precisa provenienza si può riscontrare in ogni tempo, o col sussidio dei rilievi, od anche con la semplice numerazione degli strati *a crinoidi*.

I risultati di questa analisi spinta sino alle minime particolarità si prestano ancora a delle considerazioni attorno alle condizioni di vita di certe specie, la cui presenza saltuaria è legata all'alternativo mutamento della natura del materiale.

Tutto il giacimento esplorato, che ha una potenza di m. 30, si mantiene a *facies* di brachiopodi, i quali negli strati più profondi presentano, in genere, un meschino sviluppo, e superiormente assumono, colla età, dimensioni sinora non osservate.

Il dominio spetta a quattro delle specie illustrate dallo Zittel, *Terebratula cerasulum, Rhynchonella retroplicata, Rhyn. pisoides, Rhyn. Mariotti* (1), forme che talvolta accantonate contribuiscono alla roccia il carattere di una vera *lumachella*.

Gli echinodermi sono principalmente rappresentati dalla classe dei crinoidi, i quali si trovano nel *marmarone* in quantità così enorme d' individui, che gli articoli spatizzati dei loro peduncoli costituiscono quasi per intero quella roccia.

Tutti gli altri tipi animali vi sono relativamente rari, anche per numero d' individui, quando si osservi che la mia raccolta deriva da attive ricerche durante il movimento di circa centomila metri cubi di materiale.

Indagini che avevano preceduto l' apertura della cava di Pontalto mi facevano già supporre che, nel nostro Apennino, il Lias inferiore non si chiudesse col calcare massiccio, ma che il vero limite se ne dovesse piuttosto ricercare per mezzo agli strati a *Terebratula Aspasia*.

Queste mie previsioni ebbero una prima conferma coll' apparire di alcune forme di brachiopodi che si presentavano con carattere piuttosto antico, e con affinità alla fauna di Hierlatz.

Poi seguì la scoperta di generi e specie nuovissime per l' Apennino, fra cui notevoli diverse ammoniti spiccatamente caratteristiche del Sinemuriano superiore, ed una del Sinemuriano inferiore.

Le ammonidee proprie del Charmoutiano fecero la loro prima comparsa negli strati supremi della *corniola*, dopo perdute le ultime traccie del calcare a *crinoidi*.

Notevole è il fatto che alcuni dei brachiopodi, sinora citati, solamente nel Charmoutiano, si trovino accompagnare le specie proprie del Sinemuriano, ma ciò null' altro prova che la grande persistenza di quelle forme, e quindi il debole valore cronologico che spesso rappresentano i brachiopodi.

(1) *Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen.* München 1869, pag. 37. 40. 41.

E pertanto può asserirsi sin da ora che il problema principale abbia avuto la sua piena soluzione, perchè l' ordinamento dato alla raccolta mi mette in grado di fissare il limite cercato, ed anche di assegnare il punto di passaggio tra le due zone del Sinemuriano, e perchè il nuovo riferimento è pure favorito dalla presenza di un vero rappresentante litologico. Elementi questi che abbastanza interessano per la cronologia stratigrafica della serie mesozoica costituente l' Appennino centrale.

Dobbiamo piuttosto concludere che il Sinemuriano superiore di questa parte dell'Appennino centrale, per la frequenza dei brachiopodi, s'avvicina a quello di Sicilia, in confronto al Sinemuriano di Spezia, delle Alpi Apuane e di altre località d' Italia.

La sintesi di queste pazienti ricerche, ed il dettagliato studio stratigrafico sarà presentato ad escavazioni compiute, unitamente alla illustrazione delle nuove specie, se non mi verrà meno l' ambito favore di dotti colleghi i quali mi furono ben larghi dell' opera loro nella determinazione della fauna.

Ed intanto mi limito a comunicare un primo elenco della mia collezione:

CEPHALOPODA.

Nautilus araris (Dum.)
" cfr. *semistriatus* (D'Orb.)
Atractites orthoceropsis (Mgh.)
Oxynoticeras aballoense (D'Orb.)
Schlotheima boucaultiana (D'Orb.)
Arietites [*lyra* (Hyatt.)]
" *f.* (cfr. *Cicloc. subarietiforme*, Futter).
Discoceras cfr. *Arnouldi* (Dum.)
Asteroceras stellare (Sow.)
Arnioceras geometricum (Opp.)
" *Semilaeve* (V. Han.)
" *ceratitoide* (Quenst.)
Lytoceras hierlatzicum Gey.)
Ectocentrites Morenai n. f. (Bonar. ms.)

GASTEROPODA.

Scuzziopsis altissima (Gemm.)
Scaevola cfr. *liotiopsis* (Gemm.)
Chemnitzia [*Zygopleura*] sp. ind.

PELECYPODA.

Ostrea cfr. *irregularis* (Münst.)
" sp. ind.
Plagiostoma gigantea (Sow.) in Par.
" *punctata* (Sow.) in Par.
Pecten hehli (D'Orb.)
Pecten sp. ind.
Avicula (*Oxitoma*) *sinemuriensis* (D'Orb).
Cardinia sp.

Brachiopoda.

Terebratula cerasulum (Zitt.)
" cfr. *rudis* (Gemm.)
" cfr. *Taramellii* (Gemm.)
" *catriana* n. f. (Can. ms.)
" *sphenoidalis* (Mgh.)
" cfr. *juvavica* (Geyer)
" *punctata* (Sow.)
" (*Pygope*) *Aspasia* (Mgh.)
" (*Pygope*) *rheumatica* (Can.)
Waldheimia ? Bonarellii n. sp. (Can. ms.)
Waldheimia (*Zeilleria*) *Piazzii* (Gem.)
" *venusta* (Uhl.)
" *mutabilis* (Opp.) in Zuc.
" *Morenai* n. sp. (Can. ms.)
" cfr. *Engelardti* (Opp. in Gemm.
" n. f. (Can. ms.)
" sp. ind.

Spiriferina angulata (Opp.)
" *rostrata* (Schloth)
" *cantianensis* (Can.)
Rhynchonella Mariottii (Zitt.)
" *pisoides* (Zitt.)
" *retroplicata* (Zitt.)
" *Paolii* (Can.)
" *Paolii* (Can.) var. *depressa*
" *variabilis* (Schl.) otto forme distinte
" cfr. *Briseis* (Gemm.)
" cfr. *Cianii* (Fuc.)
" *plicatissima* (Quenst. v. Geyer
" *Zitteli* (Gemm.)
" cfr. *Fraasi* (App.) in Can. non Zitt.
" *pectiniformis* (Can.)
" *Sordellii* (Par.)

Echinoidea.

Cydaris rhopalophora (Zitt.)
" cfr. *laevis* (Can.)

Cydaris filogranoides (Mgh.) (1).
Diademopsis ? sp.

(1) Forma rimasta inedita, e che è descritta in un autografo del Meneghini che io conservo.

[24 giugno 1897]

SOPRA ALCUNI DENTI FOSSILI

DI MAMMIFERI (UNGULATI)

RINVENUTI NELLE GHIAIE ALLUVIONALI DEI DINTORNI DI ROMA

Nota del prof. Romolo Meli

Presento alla Società Geologica italiana (adunanza 7 marzo 1897 in Roma) un bel molare di *Elephas* (*Euelephas*) *antiquus* Falc., trovato nelle ghiaie d'alluvione, frammiste a materiali vulcanici, della valle dell'Aniene, le quali giacciono sopra il banco di tufo litoide, che si escava alla Sedia del Diavolo presso la via Nomentana, al 3° km. da Roma.

Questo deposito di ghiaie, riguardato come chelleano e moustieriano, è ben conosciuto per i numerosi resti di mammiferi fossil (ossa e denti isolati, più o meno consunti per la fluitazione), che vi si estrassero specialmente nell'ultimo quarto di secolo. Ebbi occasione di parlarne più volte nei miei precedenti scritti (1).

Il dente fu ritrovato alla quota di circa 36m sul livello del mare. È un ultimo vero molare, superiore, sinistro, molto bene conservato anche nelle piccole diramazioni della radice. È uno dei migliori molari superiori, isolati, che io abbia veduto tra i molti denti elefantini raccolti nella nostra provincia. Misura: una lunghezza di mm. 210, valutata sulla superficie triturante. La lunghezza massima del molare, misurata dalla 1ª lamina consumata al tallone posteriore del dente, ma in una direzione obliqua rispetto alla superficie

(1) Meli R., *Ulteriori notizie ed osservazioni sui resti fossili rinvenuti nei tufi vulcanici della provincia di Roma.* Nel Boll. d. R. Comit. Geolog., 1882, n. 9-12; vedi pag. 367 e tav. III; Meli R., *Sopra alcune ossa fossili rinvenute nelle ghiaie alluvionali presso la via Nomentana al 3° chilom. da Roma.* Nel Boll. d. R. Comit. Geolog., 1886, n. 7-8; Meli R., *Sopra una zanna a doppia curvatura rinvenuta nelle ghiaie d'alluvione dell'Aniene alla Batteria Nomentana presso Roma.* Boll. d. Soc. Geolog. it. vol. XIII, 1894, fasc. 1°, pag. 12 a 15. Cfr. ancora: Clerici E., *Sopra alcune formazioni quaternarie dei dintorni di Roma.* Nel Boll. d. R. Com. Geol., 1885, nn. 11-12 (ved. pag. 378).

triturante, sarebbe di mm. 270. Ha una larghezza massima di mm. 77, presa nel 6° mammellone consumato, contando dalla parte anteriore del dente, ed una altezza massima di mm. 200, nel 12mo mammellone, non consumato. Presenta 15 lamine, o mammelloni, oltre il tallone posteriore. Le prime 11 lamine sono, successivamente, sempre meno consumate; ma la 1^{a} lamina, o mammellone, è parzialmente scomparso.

La strettezza del molare in paragone della sua larghezza e del suo spessore; la grande altezza delle lamine; il numero di esse, non lasciano dubbio che si tratti di un vero molare superiore di *E. antiquus*, che è la specie più frequentemente riscontrata nei terreni quaternarî dei dintorni di Roma. Peraltro, se il complesso degli accennati caratteri conviene con quelli dati dal Falconer (1868), Lortet e Chantre (1873-75), Leith Adams (1877-81), Pohlig (1884, 1888), Weithofer (1890, 1893), Tuccimei (1891), Gaudry (1894), ecc., come distintivi per i molari di *E. antiquus*, pur tuttavia le sezioni, risultanti dal logoramento di ciascuna lamina, dette dal Weithofer dischi (*Marken* ted.; *discs of wear* ingl.), presentano alcune particolarità, che, unitamente alla distanza fra loro, allo spessore delle tavole di cemento e di dentina, farebbero ravvicinare il suddetto molare all'*E. primigenius* Blum.

Difatti i dischi non avrebbero una figura romboidale, lo che è uno dei caratteri distintivi indicati dal Falconer per l'*E. antiquus* (1), ma tenderebbero ad essere quasi rettangolari, carattere segnato dal Cuvier per i molari dell'*E. primigenius* « lamellis molarium tenuibus, rectis » (2).

Offrirebbe quindi una forma di passaggio dell'*E. antiquus* verso l'*E. primigenius* ed è appunto per questo motivo che ho voluto mostrarlo nella predetta adunanza generale della Società Geologica italiana (3).

(1) Falconer H., *Palaeontolog. memoirs and notes*. Vol. II, 1868, pag. 176.

(2) Cuvier G., *Mém. de l'Institut.* 1.re Classe, Tom. II, 1806.

(3) Pohlig descrisse l'*Elephas trogontherii*, fondandolo sopra molari rinvenuti nel quaternario europeo. La specie è intermedia zoologicamente e geologicamente, tra l'*E. primigenius* e l'*E. meridionalis*. Inoltre, queste due ultime specie sono direttamente collegate, per la craniologia e per la dentizione dall'*E. trogontherii*. I molari dell'*E trogontherii* s'avvicinano a quelli dell'*E. antiquus* per il numero delle lamine, ma ne differiscono per la forma della

Il suddetto molare fu da me acquistato per la mia collezione di fossili dei dintorni di Roma.

Ho pure comperato per la mia raccolta un bel premolare superiore sinistro di *Equus caballus* Linn. ritrovato nelle ghiaie alluvionali della valle del Tevere, a Melafumo sulla via Flaminia, poco oltre il 3° km. da Roma. Queste ghiaie contengono materiali vulcanici e sono sincrone alle altre, sopramenzionate, della Sedia del Diavolo. Il dente è completo e spetta ad un individuo ben adulto, giacchè è assai consumato sulla faccia triturante.

Presento finalmente un altro dente, rinvenuto in alcune escavazioni, eseguite, tempo indietro, alla Magliana sulla via Portuense. È un ultimo molare inferiore destro di *Hippopotamus* (*Tetraprotodon*) *major* Cuv. (¹), specie, che da alcuni paleontologi è oggi

corona (Pohlig H., *On the pliocene of Maragha, Persia and its resemblance to the Pikermi in Greece; on fossil elephant remains of Caucasia and Persia; and on the results of a monograph of the fossil elephants of Germany and Italy.* Nel Quarterly Journal of the Geolog. Soc., May 1886. Ved. pag. 181, n. 6. Ved. ancora: *Sopra una monografia degli elefanti fossili della Germania e dell'Italia.* Nel Boll. d. Soc. geol. ital., vol. V, 1886, fasc. 3°, pag. 414, n. 6.

(¹) Come è noto, Cuvier (Annal. Mus., tom. V, pag. 99, tav. IX e X; e *Recherches sur les ossements fossiles*, 4.ᵐᵉ édit., vol. II), fece del grande ippopotamo fossile una specie distinta dall'attuale, vivente nel Nilo, e la chiamò *H. major* (= *H. maximus* Fisch = *H. magnus* Costa). Con tale nome e come specie distinta dall'*H. amphibius* fu citata da molti autori. Tra questi ricordo solamente:

Croizet et Jobert, *Recherches sur les ossem. foss. du départem. du Puy-de-Dome*, pag. 142-143. *H. G. Bronn's Lethaea geognostica* (3ª edizione aumentata da H. G. Bronn e F. Roemer) 1853-56. Ved. vol. III, pag. 887-888, ove trovasi una lunga bibliografia su questa specie, alla quale rimando il lettore.

Dawkins Boyd W., and Sanford Ayshford W., *The British pleistocene mammalia* (Palaeont. Society), parte I (1864), *Introduction*, pag. XXVIII; parte III (1869), pag. 157.

Macchia C., *Resti fossili d'ippopotamo trovati presso Ortona.* Chieti, 1876, in 8° con 5 tavole. Estr. dal Bollettino del Club Alpino Italiano, vol. X, n. 26, 1876, 2° trimestre, pag. 138-144. Le tav. trovansi soltanto nell'estratto.

Pomel. A., *Ossem. d'éléph. et d'hippopot. découv. dans une station préhist. de la plaine d'Eghis près d'Oran* (Bull. de la Soc. Géol. de France, 3ᵐᵉ série, tom. VII).

Quenstedt Fr. Aug., *Handbuch der Petrefaktenkunde* (3ª edizione), 1885 pag. 83-84.

Neumayr M., *Erdgeschichte* (1ª edizione), 1887, vol. II, pag. 457, 552, ecc.

riguardata come una varietà dell'*H. amphibius* Linn. e perciò determinata col nome di *Hippopotamus amphibius* Linn., var. *major* Cuv. (1).

Il dente mi fu gentilmente dato in comunicazione dal nostro Socio prof. A. Carruccio, il quale lo ebbe da un operaio, e nell'anno decorso, 1896, ne fece argomento di una interessante Nota da lui letta alla Società Romana per gli studî zoologici, di cui è Presidente (2). Essendosi in un recente libro manifestata l'erronea opinione, che questo dente di ippopotamo non sia fossile, contrariamente a quanto giudicarono finora tutti i zoologi e paleontologi, che lo esaminarono (3), io prego i Colleghi qui presenti e segnatamente

---

Omboni G., *Denti d'ippopotamo da aggiungersi alla fauna foss. del Veneto.* Nelle Memorie del R. Ist. Veneto di sc., lett. ed arti, vol. XXI, 1880.

Flores E., *Catalogo dei mammiferi foss. dell'Italia merid. continentale.* Atti Accad. Pontaniana, vol. XXV, 1895.

Vedasi ancora per la specie vivente:

Schmidt O., *Les mammifères et leurs ancêtres géologiques.* Paris, 1887, pag. 117-119.

(1) Capellini G., *Breccia ossifera della caverna di Santa Teresa nel lato orientale del golfo di Spezia.* Bologna, 1879 (Estr. d. serie 3a, tom. X, delle Mem. dell'Accad. d. Sc. dell'Ist. di Bologna, 1879. Ved. pag. 229). — Zittel K., *Handbuch d. Palaeont.*, I. Abtheil. *Palaeozoologie.* Vol. IV (1893). Vedasi pag. 347. — Boyd Dawkins W. e Ayshford Sandford W., fin dal 1866, scrivevano: « The difference between the dentition of *Hipp. major*, as compared with the closely allied species *H. amphibius* Linn., is very small » (*The British pleist. Mammalia.* Part. I. *Introduction*, pag. XXVIII. Nella *Palaeontographical Society*, vol. XVIII, 1864). — Gaudry, Blainville, ecc.

(2) Boll. d. Soc. Romana per gli studî zoologici, anno IV, 1895, vol. IV, n. III e IV. Ved. Resoconto della seduta 12 giugno 1895, alla pag. 214.

(3) Possedendo nella mia privata biblioteca soltanto il I volume del lavoro in parola, edito nel 1893, gentilmente presentatomi da un amico, ho dovuto rivolgermi alla cortesia del ch. prof. Carruccio, per avere la trascrizione del brano relativo al molare d'ippopotamo della Magliana.

L'autore, nel volume II (1896) alla pag. 39, in una nota aggiunta durante la stampa, scrive: « Il prof. Carruccio in questa primavera 1895 mi « mostrò un grosso ultimo molare d'ippopotamo, fornitogli da un contadino che « asserì averlo egli stesso, parecchi anni sono, scavato alla Magliana. Non posso « però tacere i dubbî che esternai al collega, a proposito della fossilità del« l'oggetto in questione; dubbî così forti allora come adesso; dubbî basati « sull'aspetto del dente, che io non esiterei come non esitai allora, a ritenere « come proveniente da un animale vissuto in epoca storica. Questo dente fu « presentato in una adunanza di giugno 1895 alla Società Romana per gli studî « zoologici e provocò osservazioni del prof. Meli sulle quali non posso dare

coloro, che si fossero occupati di denti fossili, di volerlo attentamente osservare e di decidere se si tratti, o no, di un dente fossile.

Per me, io credo che non sia possibile di dubitare minimamente che il dente presentatovi sia fossile. La *facies* del dente, il suo colore nero, intenso nelle radici ed in gran parte della corona, le rotture ed il logoramento del dente nelle radici, il forte peso specifico presentato dal dente, la durezza, che ha la dentina, i resti di roccia aderenti nelle cavità delle radici e lo stato manifesto di fossilizzazione del dente dimostrano all'evidenza che si ha che fare con un molare fossile, riferibile all'*H. major* Cuv., o, se si vuole, all'*H. amphibius* Linn., var. *major* Cuv. (1).

« alcuna contezza non essendo ancora (dicembre 1895) state fatte pubbliche ». Devo poi dichiarare che nella accennata seduta della Società Romana io presi la parola, non già per muovere dubbî o per fare osservazioni sulla fossilità del dente, ma soltanto per fornire notizie sulla geologia dei terreni circostanti alla stazione ferroviaria della Magliana e per esprimere la mia opinione, che cioè, il dente dovesse essere stato rinvenuto, invece che nelle ghiaie villafranchiane senza detriti di minerali e roccie vulcaniche, piuttosto in quelle alluvionali frammiste a materiali vulcanici, le quali sono sulla destra del Tevere, al monte delle Piche. Io non misi mai in dubbio la fossilità di quel dente.

(1) Un molare di ippopotamo, fossile forse di qualche località del Veronese, è grossolanamente figurato alla pag. 122 (figura in alto, a sinistra) delle *Note ovvero Memorie del Museo del conte Lodovico Moscardo.* Padova, Paolo Frambotto, 1656, in 4° (altra edizione con aggiunta della 2ª parte, Verona, Andrea Rossi, 1672) ed è posto innanzi al capitolo LXVII, che tratta dei giganti. Quantunque sia rudemente disegnato, pur tuttavia nella figura citata è riconoscibile un ultimo molare di ippopotamo, assai logorato sulla faccia triturante, essendo scomparse le sommità delle colline o mammelloni del dente, e non vedendosene che i dischi di consumo basali. Non sembrami che tale figura sia stata finora citata. Dell'ippopotamo si parla brevemente alla pag. 244.

Nella stessa opera, alla pag. 144, sono pure figurate due ascie di pietra levigate, date come pietre da saetta, secondo la credenza di quel tempo.

Le due ascie erano in pietra « di color verde oscuro, che nel nero verdeggia, e la parte più larga è acuta e quasi tagliente, e durissima, e fa « gran copia di fuoco se col ferro vien percossa » (pag. 146).

Da queste parole del Moscardo si può dedurre che le indicate accette dovevano essere di Giadeite, o sostanze analoghe (*Nefrite, Cloromelanite, Saussurite,* od anche *Afanite,* ecc.).

Tre cuspidi di freccie con una bella punta di lancia in pietra focaia, riferibili all'età della pietra neolitica, trovansi pure figurate alla pag. 148, e descritte come pietre ceraunie.

Finalmente alla pag. 305 sono dati due *Paalstab* in bronzo.

« Tale specie fu poi ripetute volte trovata allo stato fossile nei dintorni di Roma e sua provincia.

« Difatti Cuvier, Pianciani, Ponzi, Ceselli (¹), Rusconi, Pentland, De Blainville, Indes, Bleicher, Gervais, Viale-Prelà, vom Rath, Mantovani, Terrigi, Clerici, De Rossi, Tuccimei, ecc. tutti fanno parola di resti fossili d'ippopotamo nella nostra provincia. Anche io ne citai in parecchie mie Memorie, come provenienti da varie località romane [ghiaie della sponda sinistra dell'Aniene alla Batteria Nomentana (1886), breccia ossifera della cava della Catena presso Terracina (1895), ghiaie sulla riva destra del Tevere a Melafumo presso Ponte Molle (1896), ecc.]. Entro la città stessa di Roma rinvenni un bel molare di *H. major*, infisso in un pezzo di osso mascellare, nelle marne turchiniccie d'acqua dolce, incontrate a 5 metri sotto il piano stradale, presso la chiesa di s. Silvestro, quando si eseguivano gli scavi per la fogna lungo la via del Quirinale vicino all'incontro di questa colla via Nazionale, verso il piazzale di via Magnanapoli. Altri resti di ippopotamo (frammenti di molare ed ossa diverse) furono pure estratti dalle marne d'acqua dolce del Quirinale, incontrate nelle fondazioni del Palazzo della Banca Nazionale (²).

Per il copioso materiale in ossa e denti fossili dei dintorni di Roma, che ho avuto occasione di vedere, di acquistare, o di studiare in questi ultimi venti anni, parmi che i denti di ippopotamo, quantunque non rari, sieno pure alquanto meno frequenti

(¹) Ceselli segnerebbe nelle ghiaie d'alluvione quaternarie del Tevere e dell'Aniene tre specie di ippopotami (*H. major, medius* e *minutus*). [Cfr. Ceselli L., *Stromenti in silice della prima epoca della pietra della Campagna Romana. Lettera.* Roma, 1866, in 8° con tav. Ved. pag. 7. Vedasi ancora: *Correspondance de Rome*, 4 mai 1867]. Il Ceselli, oltre le tre specie sopra segnate, fece anche un'altra nuova specie di *Hippopotanus dactyliotus* (Corrispondenza scientifica in Roma, vol. VIII, n. 13, settembre 1872, pag. 113-115). Ma, le determinazioni del Ceselli, come già fu osservato da altri (Clerici E., *Sopra alcune specie di felini della caverna al monte delle Gioie.* Boll. R. Com. geol., n. 5-6, 1888, pag. 21; Clerici E., *Sul Castor fiber, sull'Elephas meridionalis e sul periodo glaciale nei dintorni di Roma.* Boll. d. Soc. geol. ital., vol. X. 1891, fasc. 3°, alla pag. 8) sono poco attendibili ed hanno bisogno di revisione.

(²) Il molare ed i resti d'ippopotamo rinvenuti nelle marne del Quirinale, furono allora da me procurati al Gabinetto di Geologia della R. Università di Roma.

dei denti di rinoceronte. Difatti, nel Gabinetto di Geologia del R. Istituto Tecnico di Roma, sono conservati una venticinquina di molari di rinoceronte, più o meno frammentarî, più o meno logorati, tutti delle ghiaie dei dintorni di Roma, ma non vi si trovano che due soli canini, entrambi inferiori destri, con un frammento di costola, di ippopotamo. Così, anche nel Gabinetto di Geologia applicata della R. Scuola degli Ingegneri di Roma e nella mia privata collezione di fossili, trovansi parecchi molari di rinoceronte, provenienti dai dintorni di Roma, ma sono scarsi quelli di ippopotamo. Peraltro, nel Museo di Geologia dell'Università si ammirano parecchie zanne, alcuni molari e premolari ed ossa diverse di ippopotamo dei dintorni di Roma, nonchè le ossa mascellari e mandibolari con la serie di denti *in situ* spettanti ad un ippopotamo, rinvenuto sotto il paese di Vallinfreda nel bacino del Turano, sul confine orientale della provincia di Roma, il quale esemplare è ricordato più volte anche dal Ponzi (1).

La località della Magliana è inoltre ben cognita ai paleontologi per i resti fossili di mammiferi e specialmente per gli interessanti molari di elefante, che vi si rinvennero. Falconer fin dal 1859 esaminò un « superbo esemplare » di mandibola, nei suoi rami destro e sinistro, di *Elephas antiquus*, ivi scoperto nel taglio della ferrovia da Roma a Civitavecchia (2). Di questo esemplare fa pure menzione Leith-Adams nella sua monografia degli elefanti fossili inglesi (3).

Alla Magliana, ed a Campo di Merlo, che è nei pressi della Magliana, si rinvennero pure i due molari di *Elephas meridionalis* Nesti, citati dal Weithofer (1890, 1893), e descritti dal Tuccimei (1891). Però questi due molari provengono dalle ghiaie senza materiali vulcanici. Invece dalle ghiaie con minerali e roccie vulcaniche, che sono nella trincea ferroviaria del monte delle Piche, io ed il prof. Clerici raccogliemmo, in una peregrinazione fattavi nel 1891, parecchie ossa e denti di *Rhinoceros, Hyaena,* non che

(1) Ponzi G., *Le ossa fossili subapennine dei dintorni di Roma.* Atti d. R. Accad. dei Lincei, serie 3ª. Mem. d. Classe di sc. fis. mat. e nat., vol. II, (ved. pag. 23 dell'estr.).

(2) Falconer H., *Palaeontolog. mem.* (op. cit.), Vol. II, pag. 185.

(3) Leith Adams A., *Monogr. on the brit. foss. elefants.* Part I. (*Dentition and osteol. of Elephas antiquus*), pag. 41-42.

porzione di cranio di *Lepus*. Così ancora, da consimili ghiaie con materiali vulcanici proviene uno dei due canini, entrambi inferiori destri d'ippopotamo, che ho detto trovarsi nel Gabinetto di Geologia del R. Istituto Tecnico. Questo dente fu raccolto dall'ing. Franc. Degli Abbati, molti anni indietro, presso Maccarese, in una collina, la quale venne spianata, per usarne le ghiaie nel servizio ferroviario, come mi narrò il suddetto ingegnere.

Anche Pentland (1) parla di ossa elefantine scavate alla Magliana.

Messa così fuori di questione la fossilità del molare d'ippopotamo — e ciò per la sua *facies*, per l'innegabile stato di fossilizzazione, riconosciuto dall'unanime e competente parere di tutti coloro che interpellai in proposito (2) — tenuto conto che, la specie si rinviene fossile, e non raramente, nei dintorni di Roma, e che infine la località della Magliana è già nota per i resti di mammiferi fossili ritrovativi: io ritengo che il dente in parola possa provenire dai terreni d'alluvione, riscontrati nella trincea del monte delle Piche, presso la stazione ferroviaria della Magliana, sulla quale sezione il Ponzi pubblicò già una sua Nota fin dal 1858 (3).

Il fatto poi che, circa il 1890, si dovette tagliare ed ampliare la predetta trincea per il collocamento del doppio binario della ferrovia, verrebbe a confermare sempre più che il molare dell'ippopotamo siasi trovato negli strati alluvionali del Monte delle Piche.

[30 giugno 1897]

(1) Pentland J. B., *On the geology of the country about Rome* in *Handbook of Rome*, 1859. Alla pag. 6 (estr.) citansi resti fossili d'elefante, trovati nel taglio ferroviario al Monte delle Piche, presso la Magliana.

(2) Il molare fu sottoposto al giudizio dei professori: Bassani, Capellini, Carruccio, Clerici, Di Stefano, Neviani, Pantanelli, Tuccimei e Vinciguerra, i quali tutti riconobbero trattarsi di un dente fossile.

(3) Ponzi G., *Sui lavori della strada ferrata di Civitavecchia da Roma alla Magliana*. Negli Atti dell'Accad. pont. de' Nuovi Lincei, sessione VII, 13 giugno 1858.

Anche vom Rath dà notizie, evidentemente tolte dal Ponzi, del Monte delle Piche e della Magliana (Rath (vom) G, *Geognost.-mineral. Fragmente aus Italien*, I parte. Nei Zeitschrift. d. deutsch. geolog. Gesellsch., vol. XVIII, Berlin, 1866, pag. 495-496).

AVVERTENZE

Per far parte della Società occorre esser presentato da due soci in una Adunanza ordinaria, e pagare una tassa d'entrata di L. 5 e una tassa annua di L. 15. La tassa annua può essere sostituita dal pagamento di L. 200 per una sola volta.

Ogni socio all'atto dell'ammissione si obbliga di restare nella Società per tre anni, al cessare dei quali l'impegno s'intende rinnovato di anno in anno, se non venga denunziato tre mesi prima della scadenza. La tassa sociale annua di L. 15 deve essere pagata entro i due primi mesi dell'anno.

I soci hanno diritto al *Bollettino* che si stampa in fascicoli trimestrali. Nel Bollettino si pubblicano le memorie presentate nelle Adunanze, insieme all'elenco dei soci, ai bilanci, ai resoconti delle Adunanze generali e delle escursioni.

Le memorie che non vengono presentate in Adunanza generale saranno inviate alla Presidenza, e per essa al Segretario: col visto del Presidente saranno trasmesse alla stampa secondo l'ordine di presentazione.

Fino a nuova disposizione non si accettano le memorie che per estensione superino approssimativamente quattro fogli di stampa e quelle che fossero lavori di compilazione. Le note e comunicazioni da inserirsi nei resoconti delle adunanze non devono superare due pagine.

I manoscritti dovranno consistere in fogli dello stesso formato, scritti da una sola parte, in caratteri intelligibili, senza di che la Presidenza potrà respingerli.

I lavori scompleti, sia nel manoscritto, sia nelle tavole, non possono essere presi in considerazione per la stampa. Una Memoria già presentata alla Società, e ritirata per modificarla o completarla, qualora non sia rinviata alla Segreteria entro 15 giorni, perde il suo turno per la stampa.

Gli autori che domandano un sussidio per l'esecuzione di carte geologiche, tavole o illustrazioni annesse alle loro memorie devono presentare un preventivo della spesa totale sul quale la Presidenza determinerà caso per caso, secondo il bilancio sociale, se debba concedersi il concorso e in quale proporzione. La somma accordata sarà comunicata all'autore, ed ogni spesa maggiore dovrà essere esclusivamente a carico di questo.

Le prove delle tavole (anche di quelle che gli autori fanno eseguire a proprie spese) debbono essere sottoposte al visto della Presidenza prima della tiratura.

Di ciascuna memoria il Segretario spedirà all'autore, per la correzione, una prova in colonna, che dovrà essergli restituita al più tardi entro 15 giorni, e una in pagina, da restituirsi entro 8 giorni.

Se le prove non saranno restituite nel termine prescritto, il Segretario s'incaricherà d'ufficio della materiale correzione degli errori tipografici senza assumere alcuna responsabilità. Il Segretario prima di deliberare la stampa delle memorie si assicurerà che le correzioni indicate dagli autori siano state eseguite.

Le spese straordinarie cagionate da correzioni maggiori del consueto, da cambiamenti o rifusione di paragrafi, come pure la stampa di tavole sinottiche di formato maggiore del testo saranno addebitate agli autori, ed essi saranno in obbligo di pagarle al Segretario non appena ne abbiano ricevuto il relativo conto col visto del Presidente.

Agli autori si dànno 50 copie degli estratti.

Se l'autore intende far tirare estratti per conto proprio, deve indicare per iscritto sulla prima prova corretta della sua memoria il numero degli esemplari che ne desidera. Il prezzo di 50 in 50 copie, con copertina stampata ecc. sarà di L. 4 ogni foglio di pag. 16, e di L. 2 per ogni mezzo foglio o frazione di mezzo foglio.

L'importo di questi estratti sarà indicato dal Segretario sulle bozze impaginate che l'autore pagherà all'Economo, prima che gli sieno spediti.

A qualunque socio, il quale col 1° aprile dell'anno corrente si trovi ancora in arretrato pel pagamento della tassa sociale dovuta per l'anno precedente, sarà senz'altro sospeso l'invio delle pubblicazioni della Società.

La presentazione delle memorie e la stampa delle medesime non avrà corso se l'autore non avrà pagato la tassa dell'anno in corso o soddisfatto ogni altro impegno verso la Società.

Per il pagamento della tassa d'entrata, della tassa annua e per l'acquisto dei volumi del Bollettino dirigere lettere e vaglia all'Economo cav. ing. Augusto Statuti, via dell'Anima, 17, Roma.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL PRESENTE FASCICOLO

Finito di stampare il 6 luglio 1897.

Si pregano i soci, che non lo avessero fatto tuttora, di porsi al corrente col pagamento delle quote.

Il *Bollettino della Società Geologica Italiana* si stampa in fascicoli trimestrali.
Il Presidente responsabile Dante Pantanelli.

doffio 1953

ANNO XVI. FASCICOLO 2° (3° e 4° trimestre 1897)

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XVI. — 1897.

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
1898

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Volumi finora pubblicati.

Vol.	I	(1882)	2 fasc.	260 pag.	4 tavole.		
»	II	(1883)	3 »	314 »	6 »		
»	III	(1884)	2 »	188 »	una tavola.		
»	IV	(1885)	un vol.	528 »	19 tav.	e 3 carte geologiche a colori.
»	V	(1886)	3 fasc.	516 »	11 »		
»	VI	(1887)	4 »	570 »	18 »	e una carta geologica a colori.
»	VII	(1888)	3 »	430 »	14 »	» » » »
»	VIII	(1889)	3 »	600 »	3 »	» » » »
»	IX	(1890)	3 »	826 »	25 »	» » » »
»	X	(1891)	5 »	1023 »	21 »	e 2 carte geologiche a colori.
»	XI	(1892)	3 »	702 »	11 »		
»	XII	(1893)	4 »	892 »	7 »		
»	XIII	(1894)	3 »	317 »	5 »		
»	XIV	(1895)	2 »	324 »	7 »		
»	XV	(1896)	5 »	802 »	17 »		

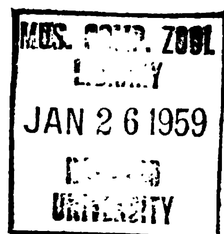
I volumi I, II e III si vendono al prezzo di **L. 15** ciascuno, tutti gli altri a **L. 20**.

Si accorda un ribasso a chi richiede parecchi volumi.

Ai librai si accorda uno sconto da convenirsi.

Ai soli socî che desiderano completare la collezione sono accordati i volumi arretrati al prezzo di **L. 8** l'uno indistintamente.

Per l'acquisto dirigere lettere e vaglia all'Economo cav. ing. AUGUSTO STATUTI, **Via Nazionale 114** *(palazzo Capranica-Del Grillo)*. **Roma**.



CENNI SULLE FORMAZIONI DELL'UMBRIA SETTENTRIONALE [1].

Nota del Socio A. Verri.

La sezione geologica qui unita che dal Trasimeno, passando per i monti mesozoici di Perugia, si dirige ai monti di Gubbio, mostra la vallata del Tevere compresa tra due catene formate da mezze anticlinali, colle faccie troncate volte dalla parte della valle. I secoli non hanno cancellate ancora, sulle pendici dei monti perugini, le tracce dello sfregamento delle masse allorchè si costituì la grande depressione tiberina.

Dai monti perugini andando al Trasimeno, eccetto poco miocene presso il monte mesozoico, si cammina sulle formazioni dell'eocene inferiore e medio. Invece andando verso Gubbio si cammina su formazioni mioceniche, da sotto le quali affiora l'eocene superiore nella catena, che divide la conca di Gubbio dalla valle del Tevere.

Nella valle del Tevere alla formazione miocenica si addossa il pliocene, ed i sedimenti di questo periodo si ritrovano nella conca di Gubbio.

Nella faccia tronca dell'anticlinale, che costruisce i monti addossati a Gubbio, la formazione mesozoica presenta la serie dai calcari rosati della creta ai calcari con fauna del periodo titonico. Invece nei monti perugini quella faccia presenta la serie dei calcari rosati della creta al trias superiore.

Poste tra le ellissoidi della Toscana e la catena Apenninica, le ellissoidi Malbe, Tezio, Acuto, che spuntano tra le formazioni ter-

[1] Questa Nota è stata presentata dopo che nell'adunanza invernale venne prescelta Perugia a sede dell'adunanza estiva. (Nota del segr.).

ziarie dei monti perugini, hanno comuni i tipi delle rocce coi due sistemi mesozoici.

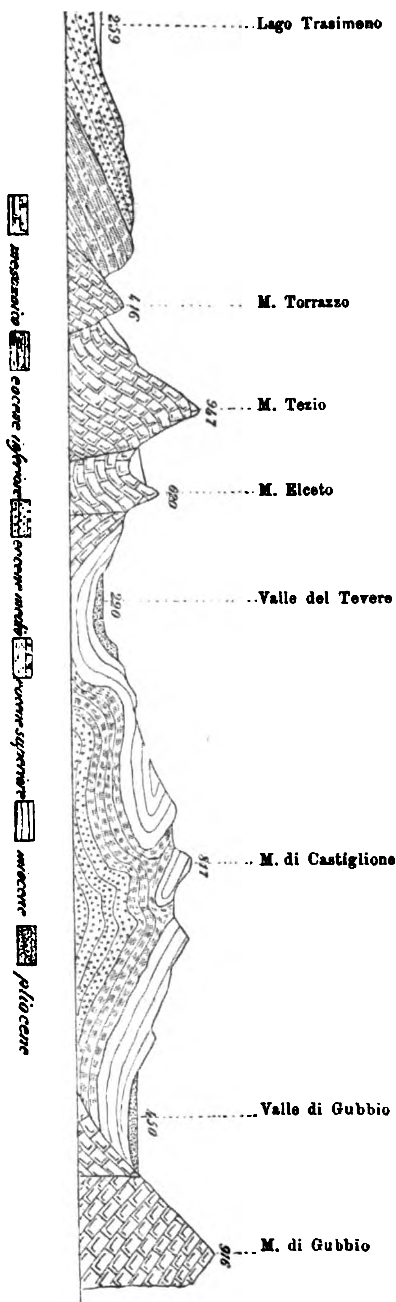
Masse potenti di calcari scuri con fauna del trias superiore e del lias inferiore, alternati con scisti di color bigio scuro, formano il nucleo del monte Malbe. In questo monte, nel punto segnato sulla carta topografica *Forni di gesso*, si trova compreso nella formazione suindicata gesso con struttura saccaroide.

Sopra ai calcari scuri vengono alcuni strati di calcari bianchi ceroidi, simili a quelli che costituiscono le grandi masse del lias inferiore nell'Apennino centrale.

La serie liasica seguita con calcari bigi di struttura granulosa, che appartengono per disposizione stratigrafica al lias medio, ma nei quali non ho trovato fossili; cogli scisti rossi e verdicci ricchi di ammonitidi del lias superiore.

Sopra al lias superiore si hanno calcari e scisti selciosi, nei quali nemmeno ho trovato fossili; ma identici a quelli con fauna giurese dell'Apennino.

La creta è rappresentata al basso da calcari bigi che corrisponderebbero al neocomiano; da scisti policromi; e sopra da calcari rosati. I quali calcari. a



differenza degli apenninici, hanno proprietà di potere essere lavorati per uso di costruzione ed anche per marmi ordinari.

Nell'Apennino le formazioni mesozoiche invece litologicamente mostrano questi tipi.

Calcari bianchi ceroidi ricchi di fossili, rappresentano il trias superiore ed il lias inferiore, e verso l'Umbria meridionale il trias è rappresentato da calcari dolomitici e da dolomiti; calcari carnicini e bigi ricchi di fossili rappresentano il lias medio; scisti rossi e verdicci ricchi di ammonitidi il lias superiore.

Senza che la formazione cambi tipo d'un salto, ma con sfumatura graduata, dagli scisti del lias superiore si passa a calcari macchiati di rosso e verdiccio, pieni di nodosità che pure si trovano negli scisti liasici; da quei calcari a scisti selciosi rossi e verdi, che passano a scisti selciosi giallicci, eppoi a calcari giallicci scistosi. Tutte le zone sono ricche di fossili, e lo studio della fauna ha fatto riferire il complesso della formazione al titonico; donde il problema sulla mancanza dei periodi giuresi intermedi.

Dai calcari scistosi giallicci si passa al calcare bianco neocomiano; da questo ad un calcare con fucoidi pure ricco di fossili; poi viene una fascia di scisti policromi. Sopra agli scisti calcari rosati, eppoi altri scisti rossi e verdicci, i quali hanno la caratteristica dei calcari rosati di mostrare la loro struttura sparsa di puntini scuri.

Le formazioni terziarie dell'Umbria litologicamente mostrano nel complesso questi caratteri.

Eocene inferiore. — Gli scisti soprastanti ai calcari rosati perdono la punteggiatura caratteristica e passano a scisti zonati di roseo e bigio. Man mano gli scisti rossi si perdono, e si viene ad una massa di scisti bigi, di banchi di rocce marnose con colore grigio chiaro, le quali l'azione meteorica decompone in scheggie. Sopra sta una zona di scisti rossi.

La formazione dell'eocene inferiore si estende molto ad ovest delle ellissoidi mesozoiche perugine; qua e là affiora anche al piede degli altri monti mesozoici dell'Umbria, perdendosi subito sotto altre formazioni.

Eocene medio. — Sopra la zona caratteristica degli scisti rossi, la quale forse termina l'eocene inferiore, incominciano ad interporsi tra gli scisti bigi falde arenacee. Succedono alternanze di banchi di scisti bigi e banchi di arenarie; zone con calcari e scisti policromi. Banchi di orbitoidi e di nummuliti intercalano in questo piano della formazione.

L'eocene medio è molto esteso ad ovest dei monti perugini sino alla Valdichiana. Nella conca umbra ho trovato calcari bianchi con nummuliti solamente sulla pendice ovest del Sasso di Pale, allo sbocco della Valtopina nella valle di Foligno.

Eocene superiore. — L'eocene superiore è composto da scisti e calcari policromi ricchi di piriti, e tra i quali sono comprese lenti ofiolitiche.

Questa formazione è scoperta in più luoghi della catena di sinistra della valle del Tevere, dalla Valtopina sino a Candeggio, verso Città di Castello. Affioramenti piccoli di eocene superiore si hanno presso Perugia nelle collinette di Prepo e Montemorcino vecchio; nella valletta tra le colline di Prepo e di Perugia, presso la galleria di San Vetturino; attorno monte Pacciano. In nessuno degli affioramenti del territorio di Perugia ho veduto in posto rocce ofiolitiche; ma queste devono trovarsi a contatto del pliocene, perchè nelle masse di ciottolame ne ho trovati diverse volte i frammenti, ed anche si vede un grosso blocco ofiolitico poco sopra al ponte Valleceppi tra blocchi di arenaria.

Miocene. — I terreni terziari dentro la conca umbra sono composti prevalentemente da banchi di scisti con colore bigio chiaro intramezzati da banchi di calcari arenacei, di arenarie, di brecciole, le quali rocce sono caratterizzate dall'esservi sparse lamelle verdi. Tra gli scisti stanno falde zeppe di pteropodi; i banchi delle arenarie e dei calcari arenacei sono impasti di sabbie e conchiglie - queste per lo più in frammenti - nelle quali prevale il genere *pecten.* È notevole che per lo più i banchi fossiliferi principali si trovano a contatto immediato coll'eocene superiore, e talvolta i banchi sono formati da brecce con frammenti di ofioliti e di calcari dell'eocene superiore.

Nei monti di Deruta e Bevagna, che separano la valle del Tevere dalla conca di Foligno, posa sopra la formazione degli scisti con pteropodi una massa di ciottolame contenente calcari

scuri, graniti, porfidi, ecc. Salendo in questa formazione alternano banchi di ciottolame e banchi di arenarie.

Sulla pendice del monte verso Deruta si hanno banchi di roccia calcarea e di brecce, cogli elementi del ciottolame della massa precedente e di calcari eocenici. Questi banchi contengono una fauna di aspetto più giovane delle altre, nella quale abbonda il genere *pectunculus*, e la quale credo che rappresenti l'ultimo periodo marino della conca umbra.

Pliocene. — I sedimenti pliocenici, che nella contigua Valdichiana sono di natura marina, nella conca umbra sono composti da terreni litologicamente analoghi, ma contenenti fauna terrestre, d'acqua dolce, e qualche specie di acqua salmastra. In basso argille; in alto sabbie gialle per lo più ricche di concrezioni calcaree, banchi di ciottolame.

Nel ciottolame dei banchi pliocenici del territorio perugino, agli elementi della formazione miocenica si mescolano calcari marnosi dell'eocene superiore, frammenti di ofioliti, calcari nummulitici. Mancano, per quanto ho potuto vedere, elementi di rocce mesozoiche, e parrebbe che queste non fossero ancora scoperte in quel periodo. Ho trovato un banco di ciottolame, contenente elementi terziari misti a mesozoici di tutti i piani, a sinistra della valletta che divide la collina di Perugia da quella di Prepo, presso al cavalcavia della strada di Prepo; ma, non rilegandosi ad altri della formazione pliocenica, giudicai quel banco un residuo di conoide alluvionale posteriore.

Confrontato il ciottolame pliocenico del Perugino con quello della Valnerina, nel quale esclusivamente si hanno elementi mesozoici, benchè anche nel bacino della Nera si conservino tuttora in posto lembi di formazioni terziarie, appare la differenza di tempo, in cui avvennero i sollevamenti dei sistemi montuosi dell'Umbria.

I depositi pliocenici descritti formano per la parte maggiore la collina di Perugia, e si estendono in modo vario sulle colline fiancheggianti la valle del Tevere; chiudono la conca di Foligno nella trincea attraversata dalla ferrovia; formano alcune colline lateralmente e nel fondo di questa conca; riempiono, almeno in parte, la conca di Gubbio.

In questa conca (località segnata sulla carta *Galvana*) poco

distante dalla stazione ferroviaria di Branca, si sono scavate ligniti. Ricordo che tra i fossili di quel banco raccolsi le specie:

Dreissena plebeja Dubois
Sphaerium priscum Eich.
Valvata piscinalis Müll.

Il *quaternario antico* è rappresentato specialmente dalla formazione dei travertini, che dal piede del monte Malbe si estende ad ovest di Perugia.

Nella valletta di S. Maria di Cenerente si hanno depositi di una terra fina color cenere (donde il nome della contrada), la cui analisi fatta anni indietro dal prof. Trottarelli dette:

Silice	0,94
Allumina	4,56
Fosfato tricalcico	0,17
Carbonato di magnesio . . . . , . . .	8,98
Carbonato di calcio	82,17

a cosa è da attribuire la formazione di questa terra?

Li presso stanno grandi cave di gesso con struttura saccaroide, eguale al gesso che si trova dentro la formazione dei calcari scuri del monte Malbe, ed i gessi di Cenerente sono pure a contatto di quei calcari. La formazione gessosa è inerente alla formazione triasica, ovvero è un prodotto di metamorfismo avvenuto durante il sollevamento?

Nell'altipiano di Gualdo Tadino il quaternario è rappresentato da ammassi di sfasciume di scaglie mesozoiche; probabilmente conseguenza dello sfregamento tra le formazioni nel sollevarsi dell'Apennino.

SOPRA ALCUNI FOSSILI

RACCOLTI NEI COLLI FIANCHEGGIANTI IL FIUME SANTERNO NELLE VICINANZE D' IMOLA

Nota di Giuseppe Scarabelli Gommi Flamini e Lodovico Foresti.

(Tav. VIII, IX)

I. *Stratigrafia.*

Quando nell'anno 1854 io pubblicava la carta geologica della provincia di Ravenna unendovi pure un elenco sommario dei fossili del nostro pliocene (1) finivo coll'osservare, che fra quei fossili si comprendevano tanto vere specie plioceniche quanto altre riguardate da taluni come mioceniche; talchè nasceva in me il dubbio, si dovesse ancora attendere lungo tempo, prima di avere un catalogo esatto delle specie caratteristiche delle singole formazioni.

Così fu adunque nello intento di affrettare se possibile la soluzione di tali dubbiezze, se, d'allora in poi, ripetendo ricerche di fossili ed osservazioni geologiche sull'Apennino, poterono succedersi alcune mie pubblicazioni. Una di queste, sulla *Flora fossile e Geologia stratigrafica del Senigalliese* (2); un'altra, sui *Gessi di una parte del versante nord-est dell'Apennino* (3); una terza infine, la *Descrizione della carta geologica del versante settentrionale dell'Apennino dal Montone alla Foglia* (4).

Colla prima, si illustravano le filliti delle gessaie sinigalliesi, enumerandone pure gli altri fossili, fra cui i pesci, dimo-

(1) Vedi Annali delle scienze naturali di Bologna, 1854.

(2) Massalongo e Scarabelli. Imola, 1859.

(3) *Lettera di Scarabelli al prof. Domenico Santagata.* Imola, tipografia Galeati, 1864.

(4) *Monografia statistica economica e amministrativa della provincia di Forlì.* Scarabelli, Geologia, Forlì, 1880.

strando che quelle masse sottostanti al pliocene, dovevano riferirsi al miocene superiore, quantunque il Massalongo le ponesse nel pliocene inferiore. Colla seconda, si dimostrava l'unità di formazione e di orizzonte degli strati gessosi da Ancona a Bologna, esponendo e chiarendo in pari tempo i motivi di errore pei quali, in passato, si potè credere il gesso sottostare ad argille scagliose. Finalmente colla terza (per quanto solo può interessare la presente Memoria) si precisarono le estensioni e gli andamenti delle stratificazioni gessose-solfifere di Romagna, dimostrandole costituite in grandi e piccole lenti, pure talora mancanti, e disposte in discordanza sui contorni esterni delle masse cretacee ed eoceniche, già sollevate in precedenza. Così, venne allora provata la sottogiacenza ai gessi di schisti argillosi contenenti pesci a Formignano e Montevecchio; e la sostituzione di questi schisti ai gessi, a Mondaino e sue adiacenze (1). Infine, si constatava a Casanova Calisesi presso Sogliano, ed anche altrove, la sovrapposizione al gesso di un conglomerato con sabbie ed argille associate a ligniti con fossili prepliocenici (2), cosicchè con la scorta in parte del Pareto (3), e di altre mie osservazioni, credei bene riunire queste alternanze di masse marine, di acqua dolce e salmastra, in un piano solo, cioè nel tortoniano, situato questo inferiormente al pliocene antico (piacentino), e sopra le sabbie e molasse a *Lucina pomum* Desm. (langhiano) miocene medio (4).

(1) In prova di questo fatto ho il piacere di aggiungere come due anni sono, visitando una cava di gesso a S. Angelo presso Sinigallia, avessi la buona ventura di osservare e raccogliere in posto schisti fogliacei bianchi con ittioliti eguali a quelli di Mondaino. In essi il collega Clerici vi osservava *Diatomee* marine come negli schisti di Mondaino.

(2) *Monografia* succitata (Scarabelli, pag. 84 e seg.). E qui è bene osservare, come in molti luoghi di questo versante di Apennino, le sabbie ed argille sovrastanti ai gessi, siano prive di fossili e di un aspetto tale, da sembrare a prima giunta plioceniche; senonchè, sta in fatto, che solo al di sopra di esse riposano i veri depositi pliocenici conchigliferi.

(3) Bull. de la Soc. géol. de France, 2me série, vol. XXII, pag. 247.

(4) Nel 7 settembre 1888 la Società geologica italiana visitando le vicinanze di Sogliano riconosceva per tortoniani i fossili di Casanova Calisesi sovrastanti ai gessi, ma in alcuni congressisti rimaneva il dubbio che ivi esistesse un rovesciamento stratigrafico. Ciò nonostante io persisto ancora nella mia opinione, cioè che non vi esista assolutamente alcun rovesciamento; il

Ora questa classificazione, che dirò complessiva, viene specialmente suggerita dalla stessa forma lentoide delle dette alternanze, talora mancanti, ed anche fra loro con variabili mutui rapporti stratigrafici; le quali, a volerle pure ordinare secondo i luoghi. renderebbero sempre del tutto locale e non regionale quell'ordinamento geologico che per esse s'intendesse stabilire. E qui anche la paleontologia non parmi essere contraria alle mie conclusioni. Infatti in Ancona, al di sopra degli strati gessosi a filliti, si rinvenne oltre alle *Congerie* e piccoli *Cardi*, anche la *Melanopsis Bonellii* Sism., quella stessa citata da Manzoni, associata alle ligniti di Sogliano, e raccolta pure da me a Rivola sul Senio negli strati superiori di quei gessi. Un piano pure a *Congerie* e *Cardi* lo scopersi mesi sono alle falde del monte della Galuppa, oltre Castrocaro, in valle del Montone. inferiormente al pliocene antico, senza che ivi si mostrino strati di gesso (tav. VIII fig. 1). E l'*Ancillaria glandiformis* Lam., esistente pure sopra ai gessi di Sogliano insieme alla *Cardita Jouanneti* Bast., la rivediamo ugualmente continuare, ma sotto altra forma, nelle argille piacentine sovrastanti ai gessi dell'Imolese, e ciò sebbene si voglia da taluni che questo genere non salga nel pliocene.

Questi fossili vengono adunque a provare luminosamente, che tanto in paleontologia, quanto in stratigrafia, i fossili e gli elementi costituenti gli strati terrestri, sempre si presentano circoscritti entro spazi lenticolari più o meno estesi e, per così dire, sfumati, forse anche in dipendenza di diverse condizioni batimetriche ma pure contemporanee. Sono quindi d'avviso. convenire sempre meglio diminuire. anzichè moltiplicare le divisioni geologiche.

Ora per compendiare queste considerazioni, e riepilogare graficamente le mie osservazioni antiche e recenti sull'Apennino, pensai non essere fuori luogo offrire ora nella tav. VIII (fig. 1) la sintesi stratigrafica delle diverse masse costituenti il paese fra Ancona e l'Idice, e così dare ai colleghi nuova occasione di verificare in luogo, e rettificare se del caso, i miei rilievi; secondo

che però potrà anche essere verificato dai geologi operatori del R. Comitato geologico, purchè non siano vinti da una troppo viva immaginazione o da idee preconcette.

i quali, le argille scagliose, da noi, costituiscono sempre il *substratum* di tutte le altre formazioni più giovani. Sono cretacee, e però come tali, trovavansi già sollevate colle masse eoceniche prima del depositarsi delle mioceniche. In tal modo riesce anche molto più semplice e spedita la distinzione cronologica dei nostri terreni con fossili o senza; nè a spiegare certe *sovrapposizioni* od *intrusioni* di argille scagliose *sopra roccie* o *entro roccie* mioceniche o plioceniche, farebbe più d'uopo ricorrere a *trabocchi dal basso in alto* di dette argille scagliose; bastando invece l'ammettere in queste *grandi scorrimenti*, *frane* ed *abrasioni dall'alto in basso*, *sopra strati sottostanti altimetricamente*. Un fatto di questo genere lo si vedrà pure avvenuto anche da noi in certi colli dell'Imolese, e che corrisponde perfettamente ad altro simile verificatosi a Sogliano.

La fig. 1 della tav. VIII, quantunque schematica e riassuntiva, reca però sufficienti indicazioni delle località ed itinerarî degni di essere visitati, e spero lo saranno certamente, massime da tutti coloro che non si appagano di osservazioni troppo locali e fra loro distanti, o della semplice raccolta ed illustrazione di pochi fossili, non sorrette da estesi e comparativi riferimenti stratigrafici.

***

Le specie fossili di cui più innanzi dirà il Foresti, fanno parte di quelle già da tempo spettanti al museo d'Imola, e che lungamente rimasero presso il mio povero amico il prof. Meneghini, il quale occupatissimo, e di mal ferma salute, finì col ritornarle al museo, consigliando però di affidarne ad altri lo studio, pur tenendo in qualche conto talune sue osservazioni. Di qui l'origine di questo piccolo lavoro, il quale, dato pure possa render noto qualche fatto nuovo di argomento paleontologico, dovrà pur sempre attribuirsi a quel caro collega.

Dette specie provengono in parte dai colli alla sinistra del fiume Santerno, di fronte a Tossignano (13 chilometri da Imola), ed in parte anche da quelli di destra sopra Codrignano, quasi di faccia a Casalfiumanese (10 chilometri da Imola). Distanze di luogo alquanto diverse, ma di ben poca importanza geologica, giacchè la direzione delle formazioni stratificate da cui derivano

i fossili, mostra che queste sono in una medesima linea, e pressochè continuazione dei medesimi strati. Io stesso raccolsi quei fossili anche in unione di varî amici, ma è da deplorare che per la quasi assoluta impraticabilità dei luoghi, tutti a balze (calanchi) scoscesi e smottati, non fosse quasi mai possibile rendersi un conto esatto della giacitura precisa di ciascuno di essi. Ciò non ostante è necessario toccare della natura geologica di quelle eminenze, di cui i veri profili sono espressi nelle sezioni fig. 2 e 3 della tavola VIII.

***

Il bacino idrografico del rio Mescola (fig. 2) viene costituito al sud dalla cresta acuta dei gessi, la quale partendo da Rivola sul fiume Senio, passa per Tossignano sul Santerno in direzione sud 50 est, nord 50 ovest, e segue poi in direzione est e ovest fino a Sassatello; dal che ben si vede, come nel punto di cambiamento di dette direzioni, siasi successivamente formata la valle del Santerno.

La cresta dei gessi al sud vi forma successivamente le alture di Casa del gesso (quotata 339^m), Uccelliera (313^m) e Penzola (366^m): all'ovest stanno invece quelle ciottolose e sabbiose del Monte dell'Acqua Salata (487^m), Monte Verro (423^m) e Monte Maggiore (448^m), luoghi di dove partono i più alti affluenti del rio Mescola.

Finalmente al nord fanno cinta al bacino, le ripe verticali di Croara (391^m), Casa Sabbione (237^m) e di Vanedola (278^m). Così, dallo sbocco del rio Mescola fino alla sua origine, vi sono circa quattro chilometri, ed il suo intero bacino è di circa otto chilometri quadrati. Triste veramente e desolante nel suo aspetto generale: privo nella massima parte di vegetazione arborea, e soltanto qua e là verdeggiante in certe stagioni, o per campicelli a cereali e foraggi, o per qualche mal riescito tentativo di vigneto; del resto, nelle zone specialmente prospicienti al sud, nudi calanchi in corrispondenza delle testate stratigrafiche di quei terreni, mentre nelle zone prospicienti al nord, le pendenze sono minori e pressochè in relazione con quelle degli strati.

Ma di quali materiali rocciosi si compongono essi quei colli ? Solo quattro o cinque grossi strati di gesso selenitico, con inter-

posizioni sottili di marne fillitiche ed ittiolitiche, bastano a formare la nuda cresta del monte verso il Santerno, affiorando essi precisamente dal suolo al ponte di Tossignano (fig. 2). Gl' inferiori sono di una potenza di circa 11 metri, la quale è decrescente nei superiori, e questi contengono poi cristalli selenitici più piccoli. sparsi in un calcare marnoso biancastro, alquanto concrezionato, detto in luogo travertino. Molti anni sono questa roccia era di un certo spessore, e in molti punti priva affatto di cristalli di gesso, ma ora ne restano appena le vestigia, perchè asportata quasi affatto da quei terrazzani per usi diversi.

Tanto i gessi quanto il calcare travertino, sono inclinati al nord di circa 40 gradi, e ritengo probabile che nel travertino si potessero rinvenire *Congerie* poichè in museo si hanno numerosi esemplari della *Melanopsis Bonelli* Sism. provenienti, come dissi, dai gessi di Rivola, ai quali pure si associa un calcare a *Paludine*, ed anche una selce molare coi medesimi fossili e cristalli di gesso.

Inferiormente ai gessi e pure in passato, si notavano a monte del ponte di Tossignano, marne schistose con *Balani* e vestigia di pesci; ma ora estesi vigneti nascondono affatto tali stratificazioni; ond' è che per rivederle, occorre passare alla destra del Santerno ed inoltrarsi nel rio detto d' Inferno, dove possono raccogliersi belle ittioliti, il *Pecten radians* Nist., e foraminifere.

Superiormente al calcare travertinoso succedono marne ed argille cenerine, le quali prive quasi affatto di fossili sulla destra del rio Mescola, ne abbondano invece a sinistra, massime al disotto di Vanedola e Croara. Ivi le stratificazioni di tali masse sono assai poco visibili, poichè le argille imbevute d' acqua, facilmente scivolano in basso, e coll'asciugarsi dove s' arrestano, si raggrumano per modo, che non mi fu possibile ancora misurarne la vera inclinazione, e quindi verificarne i rapporti stratigrafici coi gessi sottostanti. Nonpertanto sta il fatto, che risalendo il rio Mescola fino al fosso detto dell' Ollo, si riscontrano gli strati brecciosi di cui ora diremo, con un' inclinazione assai minore di quella dei gessi, Difatti salendo a mezza costa nelle ripe sotto Vanedola (fig. 2ª (*a*) si trovano le testate di uno strato poco inclinato di forse tre metri di potenza, costituito da un conglomerato calcare a ciottoli ovoidali o tondeggianti, di cui la parte in certo modo cementante, consta di una brecciola sabbiosa verdognola per elementi serpen-

tinosi; la quale poi più avanti, cioè nel rio del Masolino, passa ad un tufo calcare giallastro concrezionato, o sabbioso, con frammenti di Pettini e di altri bivalvi.

I ciottoli del conglomerato da piccoli che erano nel fosso dell'Ollo, aumentano di volume rimontando il rio Mescola, tanto che sotto al monte dell'Acqua salata, raggiungono persino il diametro di 40 centimetri. In generale sono essi di calcare alberese, forati talvolta da litofagi, o contenenti fucoidi: alcuni però ve ne sono di pietraforte, di gabbro rosso e variolite, e non mancano infine quelli di calcare fetido e di roccie microfossilifere. Così, tutto questo conglomerato fluvio marino di sole roccie apenniniche, e precisamente di quelle cretacee ed eoceniche che s' incontrano verso i Casoni di Romagna, S. Zenobio e Monte Beni, si mostra originato dagli elementi stessi rocciosi di quelle alture; discesi per azione dei torrenti nel mare che si stendeva al nord dei gessi; le interruzioni dei quali, fra Penzola, Pieve di Gesso e Sassatello, permisero appunto il passaggio ai detti torrenti. Perciò il conglomerato di Mescola ebbe un'origine del tutto analoga a quella del conglomerato di Sogliano (1), colla sola differenza che il nostro si formò sopra una potente pila di marne cenerine conchiglifere, mentre quello di Sogliano si formò immediatamente al disopra degli strati del gesso, ma entrambi derivanti da montagne vicine preesistenti. Ma è poi assai probabile, che a questi fatti concorressero pure movimenti di suolo e grandi frane nelle argille scagliose, capaci a cambiare d'un tratto la natura delle alluvioni che scendevano in mare.

Aggiungerò qui di volo, a proposito del conglomerato Mescola, come la grande abbondanza de' suoi grossi ciottoli calcari formi, sto per dire, la sola ricchezza dei braccianti di Tossignano, tutto il giorno impegnati a farne faticosa raccolta, per trasportarli in pianura, dove sono ricercatissimi.

Al di sopra del conglomerato fino alla cresta dei colli al nord del rio Mescola, si alternano marne sabbiose e vere sabbie in sottili stratificazioni, nelle quali non potrei accertare la presenza di fossili causa la loro altezza ed inaccessibilità; laonde, per ora almeno, trovo opportuno riunirle insieme al conglomerato e marne

(1) *Monografia* succitata, pag. 75.

cenerine sottostanti in un solo piano, e precisamente nel piacentino. sebbene nelle marne cenerine si conservi ancora la presenza di talune specie tortoniane; ma potrebbe anche darsi, che queste ultime specie provenissero, a nostra insaputa, dagli strati argillosi più prossimi al gesso.

Nè potrei fare risalire all' astiano le stratificazioni del conglomerato e sabbia sovrastanti. giacchè queste immergono nel sottosuolo assai lontane ancora dalle vere sabbie gialle astiane, le quali riposano sopra le marne cenerine solamente nel colle di Cà de Sarti (329 m.), presso Torano, cioè alla distanza di sei chilometri dal rio Mescola: distanza invero notevole, e che potrebbe fare attribuire alle marne una potenza eccessiva; ma d' altra parte conviene osservare che queste, avvicinandosi alla pianura, diminuiscono gradatamente di pendenza, tanto che le vere sabbie gialle sovrastanti, hanno solo la pendenza di tre o quattro gradi. Che se la paleontologia non si accontentasse ancora delle sopradette conclusioni, ciò vorrebbe dire, a mio avviso, che non si è per anco giunti a precisare litologicamente e paleontologicamente le differenze essenziali fra i due piani del pliocene.

Rispetto poi alla zona dei gessi e schisti ittiolitici sottostanti, la riconosco sempre quale un seguito di quella che da Ancona per le Romagne giunge a Bologna, e perciò persisto a considerarla tortoniana, appoggiandomi anche al parere del Fuchs, espresso fino dal 1875 nel Bollettino del R. Comitato Geologico (pag. 253) quando ebbe occasione di parlare dei terreni e fossili di Sogliano.

Del pari, nella fig. 1 della tav. VIII conservo nel miocene inferiore (bormidiano) il calcare a polipai di S. Marino, S. Leo, Pennabilli ecc., mentre contenendosi in esso anche delle vere *Nummuliti*, non parmi sia il caso doverlo portare più in alto nella scala delle formazioni geologiche, come ora vorrebbero alcuni.

* * *

La Sezione trasversale del Rio Gambalaro (fig. 3) segna il profilo di altri colli argillosi ben poco più ridenti di quelli del rio Mescola, giacchè se ne togli la parte volta al nord, discretamente coltivata, tutta l' altra al sud non offre che una sequela continua di dirupi o calanchi, quasi tutti inaccessibili e nudi.

Il corso del rio è circa di tre chilometri, ed il suo bacino idrografico è di circa tre chilometri quadrati. Al sud ha per limite i colli di Cà Tozzola (141 m.) e di Cascinello (291 m.). Al nord, invece, ha quelli di monte Cuccolo (218 m.), Tombarelle (259 m.), Casetto (214 m.) e Canovetta (255 m.), presso il quale si eleva il culmine del bacino (293 m.).

Le stratificazioni di questa piccola vallata possono considerarsi, come si disse, quale seguito laterale di quelle di Mescola ed infatti sono formate dalle stesse marne turchine argillose conchiglifere, nelle quali però vennero pure raccolti taluni grossi tronchi di legno fossile. Al qual proposito mi permetto di ricordare un aneddoto assai curioso, di cui io stesso fui testimone nella mia giovinezza.

Un operaio di casa raccoglieva un giorno nei dirupi delle Tombarelle un tronco di albero leggermente alterato dalla fossilizzazione, nero al pari dell'ebano, ma pur tuttavia lavorabile. Un servo di mia famiglia pensò tosto utilizzare la scoperta, e, fatte allestire dal falegname una cinquantina e più di eleganti mazze da passeggio, le pose in vendita nella città d'Imola. Ben presto guadagnò qualche denaro: ma la polizia pontificia ostinandosi nel voler vedere in quei bastoncini segni politici convenzionali, ruppe i bastoncini in mano a chi li usava, e così cessava ben presto quell'innocente commercio. Ora la memoria di quel legno fossile persiste solo in museo, nei pochi saggi che ne furono conservati.

Le marne argillose della vallata del Gamballaro si presentano, nei loro strati inferiori, di un colore cenerino più cupo che nei superiori; e ciò perchè in questi ultimi abbondano maggiormente gli elementi sabbiosi, mentre poi vi mancano affatto le traccie del conglomerato del rio di Mescola: il che prova, che le grandi correnti d'acqua, scendenti dall'Apennino, nel mare del pliocene inferiore, non giungevano dove trovasi adesso il rio Gamballaro. Quindi la serie intera argillosa di tal rio è da riferirsi anch'essa, come l'altra del rio Mescola, al piacentino, mentre anche sulla destra del Santerno l'astiano appare solamente a Giandolino (288 m.), circa a cinque chilometri dal rio Gamballaro.

Laonde la potenza intera del piacentino, nella vallata del Santerno, può calcolarsi, senza tema di errore, di non meno di 400 metri.

*
* *

Basteranno, spero, questi pochi cenni geologici a far comprendere ai Colleghi quali siano i miei concetti sull'ordine stratigrafico delle nostre masse plioceniche e mioceniche; ordine, che pure mi lusingo abbia da rimanere inalterato, quantunque possano variare le divisioni e denominazioni geologiche di dette masse, ben convinto, d'altronde, che tanto in geologia, quanto nelle altre scienze, gli avvenimenti successivi per sè e pei loro rispettivi risultati, non hanno mai fra loro netti confini, come non ne avranno mai i colori dello spettro solare.

G. Scarabelli.

II. *Paleontologia.*

Il senatore Scarabelli volle gentilmente che osservassi alcuni resti di Molluschi fossili, fra i molti da lui raccolti in due o tre località interessanti della regione imolese, e che da antica data trovavansi depositati nella bella ed interessante collezione del Museo civico della città d'Imola. Accettai di buon grado l'incarico, persuaso di trovare qualche nuova osservazione a fare sopra questi resti organici, onde accrescere il patrimonio scientifico della Conchiologia fossile terziaria italiana. Pregai però l'amico Scarabelli, quale profondo conoscitore di quelle località e che per bene le aveva ripetutamente studiate, volesse contribuire colle sue osservazioni geologiche e stratigrafiche a rendere più interessante la breve nota che oggi viene pubblicata.

In questa parte a me affidata, io non mi occupo che delle sole osservazioni paleontologiche, mercè le quali pel complesso dei Molluschi fossili avuti ad esaminare, mi sembra che questa fauna debba ascriversi al pliocene e più particolarmente al pliocene inferiore, sebbene v'abbiano alcuni individui con un facies decisamente miocenico: e di ciò si troverà la spiegazione nella parte stratigrafica dettata dall'illustre collega.

Il defunto prof. Meneghini, presso cui, come accenna lo Scarabelli, rimasero molto tempo i Mollùschi di cui terrò oggi parola, credette poter distinguere fra essi diverse specie nuove. Per quel rispetto dovuto alla memoria dell' illustre geologo e paleontologo, dove, secondo il mio modo di vedere, mi è sembrato di conoscere giuste e precise le sue determinazioni, mi son fatto un dovere di mantenere il nome specifico da lui adottato, considerando però il fossile, a seconda del caso, o come specie nuova, o come semplice varietà di specie già conosciuta.

In ogni modo, dalla mia breve enumerazione, riescirà ben manifesto l' interesse di questa fauna, e non v' ha che ad augurarsi che qualche giovane studioso possa raccogliere, nelle località che accenneremo, maggior copia di resti fossili, onde accrescere, oltre il numero dei generi e delle specie, anche alcune particolarità ed osservazioni che certamente ne deriveranno e che non v' ha dubbio dovranno riescire di grande vantaggio alla paleontologia italiana, e più particolarmente poi alla paleontologia della provincia bolognese. Ed io sarò pago, se queste poche osservazioni avranno il potere di dare impulso al buon volere di qualche giovine energico e laborioso.

Classe PELECIPODI.

Famiglia GLYCYMERIDAE.

Genere **Saxicava** Fleurian le Bellevue.

Saxicava arctica (L.).

Sono due esemplari, uno completo, l' altro rappresentato da una valva sola. Il primo per bene corrisponde per la forma alla figura che ne danno gli autori dei Molluschi del Roussillon (1); mostra la sua parte anteriore troncata, la carena o angolosità obliqua delle valve è più tondeggiante e meno prominente nella valva sinistra che nella destra, nella quale è decisamente acuta; le strie trasversali passando sulla carena, nella valva destra accennano a qualche piccola squametta o protuberanza, mentre resta perfettamente liscia nella valva sinistra; posteriormente l' esemplare si mostra acuto.

(1) Bucquoy, Dautzenberg, Dollfuss, *Les Moll. mar. d. Roussillon*, volume II, pag. 589, tav. 86, fig. 4.

La valva isolata invece, mostra la sua parte posteriore molto corta, leggiermente curva, e per tal modo somiglia alla fig. 5 dei sopraccennati conchiologi ([1]), mentre la troncatura anteriore è ben decisa; in questa valva l'angolosità obliqua, sotto forma di carena, è acuta, sottile e con due piccolissimi tubercoletti spinosi. Dalle differenze di forma e di ornamentazione ora accennate, resta ben chiaro quanto sia il polimorfismo di questa specie.

Croara.

Famiglia PSAMMOBIDAE.

Genere **Psammobia** Lamarck.

Psammobia ferroensis (Chemn.).

Sono poche valve isolate. Nella valva destra, raccolta nel Rio Mescola si osserva alla regione posteriore una costicina più grossa delle altre che si innalza presso l'angolosità della valva, e tre altre filiformi verso il margine dorsale; in questo esemplare le linee concentriche sono ben visibili a due terzi della conchiglia, mentre il terzo anteriore apparisce liscio. Nella valva sinistra della stessa località le linee concentriche sono poco accennate eccetto che nella regione anteriore, e nell'area posteriore mostra essa pure una costicina più grossa e fra essa e l'angolosità altre due filiformi. Un terzo esemplare raccolto a Croara si presenta colla regione posteriore più stretta e più allungata di quello che ordinariamente si osserva in questa specie; un piccolo rialzo a foggia di piega, poco prominente e che scendendo verso il margine si sdoppia, si trova più vicino al margine cardinale che all'angolosità, posizione inversa a quella che si osserva nella maggioranza degli esemplari e nella *var. uniradiata* Br. Le linee di accrescimento sono sottilissime e poco accennate, e la valva un poco più gonfia; per la sua forma alquanto trasversale somiglierebbe alla *var. elongata* Jeffr. figurata dai già accennati conchiologi francesi ([2]).

Tutti e tre questi esemplari mantengono ancora le traccie della colorazione, rappresentata da 5 o 6 zone concentriche di color cenere, sopra un fondo bianco. Le differenze ora notate in questi po-

([1]) Bucquoy, Dautzenberg, Dollfuss, Op. cit., pag. 596, tav. 86, fig. 5.
([2]) Idem, pag. 478, tav. 70, fig. 10-16.

chissimi esemplari servono a dimostrare come anche questa specie possa variare nella sua forma e nella sua ornamentazione, ciò che viene a confermare quanto avevo accennato nel mio ultimo lavoro (1) e per conseguenza mi sembra essere più logico il considerare le modificazioni più accentuate, come semplici varietà della forma tipica, piuttosto che specie a sè.

Rio Mescola. Croara.

Famiglia VENERIDAE.

Genere **Meretrix** Lamarck.

Meretrix multilamella Lk.

Poche valve di esemplari giovanissimi, di pochi millimetri di diametro, che per la forma loro, e per la forma e la disposizione delle lamelle concentriche non lasciano dubbio sulla determinazione specifica.

Rio Gamballaro.

Genere **Venus** Linneo.

Sotto-genere ANAITIS Römer.

Venus. (*Anaitis*) *fasciata* Da Costa.

var. *Scalaris* Bronn.

È una sola valva di un esemplare di piccole dimensioni. Presenta i caratteri propri della varietà, vale a dire numero minore di coste che tendono a diventare spinose all' estremità posteriore, e nello stesso tempo mostra i caratteri della specie tipo, cioè forma subtriangolare, il lato anteriore più corto del posteriore, le coste grossolane concentriche, angolose superiormente e leggiermente incavate; ha molta somiglianza colla var. *Brongniarti* Payr. dalla quale differisce principalmente per il minor numero delle coste.

Questa piccola valva, perfettamente corrisponde colle figure dei conchiologi francesi (2), cogli esemplari dei mari italiani, e cogli esemplari fossili del Bolognese.

Rio Gamballaro.

(1) Foresti, *Enum. Brach. e Moll. plioc. dintor. Bologna.* Boll. Soc. mal. ital. vol. XVIII, pag. 246-249.

(2) Bucq., Dautz., Dollf., Op. cit., p. 387, tav. 59, fig. 10, 11.

Famiglia CHAMIDAE.

Genere **Chama** (Linneo) Bruguière.

Chama gryphoides L.

Due valve inferiori, coll' impronta d' attacco ben visibile; gli esemplari sono stati rotolati e lasciano solo vedere le lamelle concentriche, ma nessuna squama spinosa.

Rio Mescola.

var. *magna* For.

Sono due valve inferiori, molto grosse e più grandi degli esemplari comuni; l' apice è alquanto sviluppato e ravvolto; tutta la conchiglia si presenta, in proporzioni minori, colla forma degli esemplari del bacino di Vienna, disegnati dall' Hörnes (1), i quali secondo il Weinkaff e il Fontannes, starebbero a rappresentare un' altra specie. Gli esemplari dell' Imolese essendo stati rotolati e perforati da litofagi non lasciano ben distinguere l' ornamentazione. Tenuto calcolo delle dimensioni, della forte grossezza del guscio, del grande sviluppo dell' umbone e della cerniera, non che delle giuste osservazioni dei sopra citati conchiologi, considero per ora questi esemplari come una varietà della specie di Linneo.

Rio Mescola.

Chama dissimilis? Phil.

Per la forma loro e per le dimensioni, meglio somigliano a questa specie che alla *Ch. gryphoides* L.; sono due valve superiori, robuste, subquadrate e con traccia della depressione longitudinale alla regione posteriore; rotolate anch' esse, come gli esemplari della specie antecedente e con una quantità di fori su tutta la loro superficie esterna, hanno perduto la caratteristica dell' ornamentazione.

Imolese?

(1) Hörnes M. *Foss. Moll. Tert.* Beck *Wien.*, vol. II, tav. XXXI.

Famiglia NUCULIDAE.

Genere **Leda** Schumacher.

Sotto-genere JUPITERIA Bellardi.

Leda (*Jupiteria*) *fissistriata* Mengh. ms.

Tav. IX, fig. 1.

Ha moltissima somiglianza per la forma e le dimensioni colla *L. concava* Bronn., descritta e figurata dal Bellardi (1); ma ne diversifica per l'ornamentazione. Non sono costicine sottili, regolari, subuniformi, separate da stretti solchi, quelle che si osservano alla superficie delle valve, ma invece strie non molto regolari e finissime nel centro della valva; verso la parte anteriore si confondono con delle costicine che si presentano sotto forma di pieghe o rugosità irregolari, e verso la parte posteriore, la quale è prominente ed ottusa, compariscono di nuovo le stesse costicine, ma un poco più regolari, e bene si osservano sulla carena che è anch'essa prominente ed ottusa. La regione umbonale il più delle volte è perfettamente liscia, come liscia si presenta la lunula che è alquanto larga e piuttosto profonda. Tanto le strie, quanto le rugosità non si confondono nel vero senso della parola, perchè le strie terminano quasi tutte ad un tratto, mentre alcune delle rugosità si sdoppiano prolungandosi ed intercalandosi colle strie; queste costicine poi divengono sottilissime raggiungendo il margine anteriore. Le denticolazioni e la forma dalla cerniera non che le impronte muscolari per nulla differiscono della specie del Bronn.

Questa specie come la susseguente non sono mai state nè descritte, nè figurate; ho mantenuto il nome datogli dal Meneghini, per rispetto all'illustre geologo e paleontologo, nome da lui manoscritto ed unito agli esemplari che ebbe or son molti anni ad osservare.

Sono valve separate, le cui dimensioni sono le seguenti: Dia-

(1) Bellardi, *Monogr. Nucul. terr. terz. Piemonte e Liguria*, pag. 21, fig. 14.

metro antero-posteriore 8 $^{1}/_{2}$ millim; Diametro umbo-ventrale 6 millim.; Spessore 2 millim.

Rio Gamballaro.

Sotto-genere JUNONIA Seguenza.

Leda (*Junonia*) *sinuata* Menegh. ms.

Tav. IX, fig. 2.

È una piccolissima conchiglia che per la forma sta fra la *L. gibba* Seg. (1) e la *L. acuminata* Jeffr. (2); diversifica dalla prima per mostrarsi molto meno gibbosa, più corta e col lato anteriore meno rotondo; dall'altra per avere la porzione anteriore un poco più corta e il lato posteriore meno acuminato e meno lungo. La maggior parte degli individui sono lisci, mostrando solamente qualche linea di accrescimento; hanno le valve rigonfie, anteriormente rotondate, posteriormente sinuose ed acuminate; la carena è ben sporgente ed ottusa, la regione della lunola non concava e liscia, gli umboni prominenti e ricurvi, il guscio grosso. Internamente è liscia, colle denticolazioni robuste uguali a quelle della specie di Jeffreys.

V'hanno alcuni esemplari che si mostrano concentricamente striati e sotto questo rapporto somiglierebbero alla *L. seminulum* del Seguenza (3), ma ne diversificano un poco per la forma, la quale è anteriormente più corta e più rotondata, e presentano ancora l'umbone più acuto. Questi esemplari si potrebbero considerare come una varietà, distinguendoli col nome di var. *striata*.

Dimensioni di un individuo completo: Diametro antero-posteriore 3 $^{1}/_{2}$ millim.; diametro umbo-ventrale 2 $^{1}/_{2}$ millim.; spessore 2 millim.

Rio Gamballaro.

(1) Seguenza, *Nucul. terz. prov. merid. d'Italia*. Estratt. Mem. R. Accademia Lincei, pag. 15, tav. III, fig. 13.

(2) Id., id., fig. 15.

(3) Id. id., pag. 16, tav. III, fig. 14.

Famiglia ARCIDAE.

Genere **Limopsis** Sasso.

Limopsis aurita (Br.).

Differiscono appena dalla forma comune per presentarsi un poco meno ovali, col diametro umbo-ventrale proporzionatamente più corto, e un pochino più rotondato il margine anteriore.

Croara.

Famiglia PECTINIDAE.

Genere **Chlamys** Bolten.

Chlamys glaber (L.).

var. *sulcata* (Born).

È un bellissimo esemplare di grandi dimensioni, rappresentato da una sola valva che mostra tutti i caratteri assegnatigli dal Born e che bene corrisponde anche alla descrizione ed alle figure date dagli autori dei Molluschi del Roussillon (1).

Guccianello.

Famiglia SPONDYLIDAE.

Genere **Spondylus** (Lang) Linneo.

Spondylus gaederopus L.

È una valva sinistra, la quale sebbene sia stata rotolata, pure presenta ben distinte sulla sua superficie esterna le numerose coste raggianti e le 10 o 12 più grosse, e sopra tutte le traccie delle squame imbricate.

Imolese.

(1) Bucq., Dautz., Dollf., Op. cit. pag. 88, tav. 20, fig. 1, 2.

Famiglia ANOMIIDAE.

Genere **Anomia** Linneo.

Anomia ephippium L.

var. *radiata* Br.

È una delle variazioni più comuni che si verificano in questa specie; l'esemplare presenta però alcune modificazioni che la rendono alquanto interessante. La valva è convessa, mostra delle coste longitudinali radiate, sottili, quasi ugualmente distanziate fra loro e un poco ondulate verso l'apice; numerosi funicoli filiformi, spesso interrotti e che si scorgono solamente coll'aiuto della lente, accompagnano le coste, ma scendono un poco obliquamente e in alcuni punti passano sopra le coste stesse; delle increspature numerosissime, ben visibili negli interstizi, ornano trasversalmente tutta quanta la superficie della conchiglia. È di guscio sottile e internamente mostra le tre impronte caratteristiche. Per questa particolare ornamentazione a primo aspetto avrebbe una certa somiglianza colla *A. pellis-serpentis* del Brocchi (1).

Rio Gamballaro.

Genere **Placunanomia** Broderip.

Placunanomia Scarabellii Doderl.

L'esemplare che ho sott'occhio mentre per i caratteri generali corrisponde colla descrizione data dal Simonelli (2), differisce poi in alcuni punti colla figura, specialmente per l'ornamentazione e le impronte muscolari. Quest'esemplare è più gibboso; le coste raggianti dall'apice alla periferia più numerose e più sottili; le impronte muscolari non confluenti, ma separate l'una dall'altra e disposte un poco più obliquamente. L'impronta del muscolo bissale è ellittica, con costicine rilevate raggianti da un punto subcentrale e non prominente; quella dell'aduttore delle valve è quasi rotonda. L'esemplare è lo stesso descritto ed illustrato dal Simo-

(1) Brocchi, *Conch. foss. subapp.* vol. II, pag. 464, tav. X, fig. 11.

(2) Simonelli, *Placunan. plioc. ital.* Boll. Soc. mal. ital., vol. XIV, pagina 23, tav. I, fig. 7.

nelli, per cui le differenze ora accennate derivano solamente dalla poca esattezza del disegnatore, mentre la descrizione dell'autore è perfettamente esatta.

Croara.

Famiglia OSTREIDAE.

Genere **Ostrea** Linneo.

Ostrea cucullata Born.

var. *Forskahlii*? L.

L'esemplare non è completo e non è rappresentato che da poco più della porzione degli apici; tuttavolta crederei poterlo riferire a questa specie; ma per la forma poi che sembra dovesse essere stata ristretta ed allungata, come pure per presentare alquanto allungato anche il becco, meglio alla varietà che alla forma tipo mi sembra assomigli. Le coste sono grossolane e rilevate, e per il guscio molto grosso l'individuo accenna ad avere avuto proporzioni piuttosto grandi; i due risalti che fiancheggiano la fossa legamentare non sono molto convessi, nè prominenti.

Croara.

Classe GASTEROPODI.

Famiglia TROCHIDAE.

Genere **Trochus** Linneo.

Trochus distinctus Seg.

L'esemplare è sciupato, mancante della maggior parte del guscio, ma non lascia alcun dubbio sulla determinazione specifica. Presenta la sua forma conica elevata, gli anfratti appianati, la base convessa, la bocca quadrangolare, più larga che alta; ben si scorgono i due ordini di tubercoletti che trovansi sopra e sotto le suture, le quali sono proporzionatamente larghe e profonde; i funicoletti obliqui che uniscono l'ordine dei tubercoletti superiori cogli inferiori non sono molto distinti, perchè manca il guscio, ma la traccia di essi si osserva nello strato madreperlaceo sottoposto;

prominenti invece e ben visibili sono i tre funiculi granulosi che ornano la base.

Rio Gamballaro.

Famiglia PYRAMIDELLIDAE.

Genere **Eulimella** Forbes.

Eulimella Scillae (Scacc.).

Gli esemplari per bene corrispondono alle descrizioni ed alle figure dello Scacchi (1) e del Sacco (2); fra le molte varietà che il Sacco ha potuto distinguere in questa specie, i due esemplari dell'Imolese avrebbero, per la sola forma, somiglianza colla var. *anteconica* (3), ma in essi non si osservano i solchi spirali nella superficie interna del labbro.

Croara.

Genere **Turbonilla** Leach in Risso.

Turbonilla Lanciae (Libas.).

var. *scarabelliana* (Cocc.).

Io credo debbansi questi esemplari riferire alla specie del Cocconi (4), colla quale bene corrispondono tanto per la forma generale, quanto per gli altri caratteri, ma siccome le differenze che si osservano fra la specie del Libassi e quella del Cocconi non sono tali da autorizzare o considerare le due forme come due specie differenti, così ho creduto col Sacco di unire come varietà la specie del Cocconi alla *T. Lanciae*. La forma dell'apertura meglio assomiglia a quella delle figure del Sacco (5) che all'altra della figura del Cocconi, la quale io credo o essere una deformità, o una mala interpretazione del disegnatore. Rispetto alla forma tipica

(1) Scacchi, *Notiz. Conch. e Zool. foss. di Gravina in Puglia*, pag. 11, tav. II, fig. 2.

(2) Sacco, *Moll. terr. terz. Piemonte*, parte XI. Estratt. Mem. r. Acc. Torino, ser. 2ª, vol. XLII, pag. 5, tav. III, fig. 1.

(3) Id. id., fig. 2.

(4) Cocconi, *Enum. sistem. Moll. mioc. e plioc. Parma e Piacenza*. Estr. Mem. Acc. Sc. Istit., ser. 3ª, vol. III, pag. 137, tav. III, fig. 24-25.

(5) Sacco, Op. cit, part. XII, pag. 8, tav. II, fig. 139.

presenta le coste longitudinali un pochino più grosse, e sull' ultimo anfratto e sugli anfratti mediani è benissimo manifesto il modo col quale si dispongono, piegandosi a sinistra per unirsi alla costa vicina; questa disposizione particolare non è bene espressa nè nelle figure del Sacco, nè in quelle del Cocconi.

Croara.

Famiglia CERITHIIDAE.

Genere **Cerithium** Adanson.

Cerithium vulgatum Brug.

var. *tuberculata* Phil.

L' esemplare è rotolato per cui gran parte dell' ornamentazione non è ben distinta, tuttavolta per il numero e la disposizione dei tubercoli nel centro degli anfratti, per le granulosità presso la sutura e per altri caratteri credo si debba riferire a questa varietà, tanto più che confrontato con esemplari viventi e specialmente con quelli che presentano una forma un poco più raccorciata, benissimo vi corrisponde. L' esemplare in discorso mostra alla metà dell' ultimo anfratto una rottura saldata, mercè la quale essendo il labbro esterno alquanto ingrossato e spinto più in fuori, l' apertura prende un aspetto tutto particolare.

Rio Mescola.

var. *incerta* Foresti.

Tav. IX, fig. 3.

Per la forma somiglia al *C. gallicum* May. (1), ma è un po' più grande e con differenza nell' ornamentazione, mentre per questa sta fra la var. *repanda* (2) e la var. *seminuda* (3) del *C. vulgatum*. Certamente appartiene al gruppo della specie del Bruguière; non ha la forma allungata o turrita e la spira acuta come la var. *se-*

(1) Mayer, *Descript. Coquill. foss. terr. tert. sup.* Journ. Conchyl. 3 ser., vol. XVIII, pag. 174, tav. IV, fig. 2.

(2) Monterosato, *Enum. e Sinon. Conch. mediterr.* Estratt. Gior. Sc. nat. ed econom. Palermo, pag. 37, 38; Bucq., Dautz., Dollf., Op. cit., vol. I, pagina 201, tav. 22, fig. 14.

(3) Bucq., Dautz., Dollf., Op. cit., vol. I, pag. 201, tav. 22, fig. 11, 12.

minuda; gli anfratti sono del pari convessi e le granulazioni spinose al centro degli anfratti si mostrano piuttosto rotondate e non allungate e sotto forma di coste leggiermente sporgenti; anche in questo esemplare si notano le varici; le granulazioni sono ben distinte presso le suture, come pure i funicoli alla parte inferiore ed alla base dell'ultimo anfratto; l'apertura è rotta ma sembra dovesse essere eguale a quella che generalmente si osserva nella forma tipica. Quanto alla var. *repanda* Monter, facendo astrazione dalla forma che è più tozza, bene vi corrispondono, per l'ornamentazione i primi e gli anfratti mediani, il penultimo e l'ultimo invece mostrano i tubercoli più piccoli e più numerosi, e sotto forma di granulazioni.

Rio Mescola.

Cerithium doliolum Br.

È un solo individuo abbastanza ben conservato, tranne nell'apertura che è rotta; è di forma più stretta di quella accennata nella figura del Brocchi (1) ma perfettamente corrisponde alla descrizione.

Rio Gamballaro.

Famiglia STROMBIDAE.

Genere **Strombus** Linneo.

Strombus coronatus Defr.

Sono tutti esemplari giovanissimi; misurano 20 millim. di lunghezza e 10 di larghezza. Sebbene di così giovane sviluppo, mostrano pure alcune differenze fra loro, le quali se proporzionatamente si mantenessero nel crescere, dovrebbero dar luogo a delle varietà molto spiccate. Alcuni presentano una spira più lunga e un angolo spirale più stretto, in altri invece l'angolo spirale è più largo e la spira più corta; i tubercoli superiori, generalmente piccoli e piuttosto depressi, in alcuni individui si mostrano in numero molto scarso, relativamente ad altri; e mentre nei primi appariscono un poco più grandi e più prominenti, negli altri sono molto più piccoli ed appena accennati. Come fa osservare il Sacco nel

(1) Brocchi, *Conch. foss. subapp.*, vol. II, pag. 442, tav. IX, fig. 10.

suo pregiato lavoro (1) in questi individui giovanissimi le strie trasversali sono spiccatissime e spesseggiano le pseudo-varici; le figure che esso riproduce, per la forma generale corrispondono perfettamente cogli esemplari dell' Imolese, come pure per le coste longitudinali degli anfratti superiori, nei quali però non si scorge quella specie di granulazione alla base di ciascuno di essi, come viene accennato nelle suindicate figure.

Croara.

Famiglia CYPRAEIDAE.

Genere **Cypraea** Linneo.

Cypraea labrosa Bonelli.

Secondo il Sacco, questa specie indicata dal Bonelli nel suo catalogo manoscritto 1827 dovrebbe riferirsi alla *C. inflata* indicata dal Brocchi (2); in ogni modo gli esemplari dell' Imolese per bene corrispondono alla descrizione che ne dà il Brocchi, e per la forma e le dimensioni alla var. *parvoastensis* del Sacco (3), mostrandosi solamente un poco meno gonfia. Il labbro esterno è ingrossato, come si esprime il Brocchi, da un risalto prominente, il quale circonda ancora le due escavazioni dell'apertura; dal lato interno questo labbro presenta delle denticolazioni robuste ed eguali fra loro; sul labbro columellare invece le denticolazioni sono meno grosse, meno prominenti e non eguali; piccolissime nel centro ed alle volte obliterate, grosse alla parte anteriore ove l'ultimo dente è più grosso e prominente e trovasi diviso dagli altri da uno spazio abbastanza largo. L'apertura piuttosto larga posteriormente si restringe verso il centro allargandosi poi di molto all'estremità anteriore.

Croara e Gamballaro.

(1) Sacco, Op. cit., part. XIV, pag. 7, tav. I, fig. 20.
(2) Brocchi, Op. cit., vol. II, pag. 285.
(3) Sacco, Op. cit., part. XV, pag. 42, tav. III, fig. 23.

Famiglia MURICIDAE.

Genere **Trophon** Montfort.

Trophon vaginatus (De Crist. e Jan).

Pochissimi esemplari di piccole dimensioni e non completi. Rio Gamballaro.

Famiglia NASSIDAE.

Genere **Nassa** Lamarck.

Nassa antiqua?? Boll.

L' esemplare non è completo, manca di buona parte dell' ultimo anfratto, tuttavolta per i caratteri che presenta meglio a questa specie che ad altre assomiglia. Esso come la figura data dal Bellardi (1) è di forma piuttosto ventricosa a spira larga e con l' ultimo anfratto molto gonfio; le coste longitudinali sono grosse e sull' ultimo anfratto tendono a farsi sinuose; i solchi trasversali sono profondi, da 5 a 6 negli anfratti mediani, da 15 a 16 nell' ultimo; non posso dir nulla nè dell'apertura nè del labbro esterno, perchè come ho detto queste parti mancano.

Quest' individuo non si può identificare colla *N. reticulata*, nè per la forma generale, nè per il numero delle coste e delle strie; avrebbe ancora qualche somiglianza colla mia *N. bononiensis* (2), ma nell' esemplare dell' Imolese molto maggiore è il numero delle coste, che sono un poco oblique, e molto minore il numero dei solchi trasversali.

Rio Mescola.

Nassa coarctata Eichw.

Per le dimensioni, per la forma generale e per tutti gli altri caratteri, perfettamente corrisponde alla descrizione ed alle figure

(1) Bellardi, *Moll. terr. terz. Piemonte e Liguria.* Parte III, pag. 46, tav. III, fig. 5.

(2) Foresti, *Contrib. Conchiol. terz. ital.* III, Estratt. Mem. Acc. Sc. Istit. Bologna, ser. 4ª, vol. V, pag. 12, tav. I, fig. 7.

del Bellardi ([1]) non tanto alla figura dell' Eichwald ([2]); le sole piccole differenze che vi noto sono, di avere la spira un poco più lunga, la columella un poco più incavata, la callosità non molto grossa e che si stende nell' ultimo anfratto formando una linea curva regolare senza nessuna sinuosità.

Secondo i sopracitati autori questa specie sarebbe miocenica; è interessante il notare che diversi altri molluschi citati in questa breve nota, sebbene dalla maggior parte degli autori siano considerati appartenere al tortoniano, pure sono stati raccolti in queste località dell' Imolese riconosciute come plioceniche.

Croara.

Nassa musiva (Br.).

Esemplari che tranne della forma generale, che è un poco meno allungata, per tutto il rimanente tanto colla descrizione e colla figura date dal Brocchi ([3]) quanto colle figure e colla precisa e dettagliata descrizione del Bellardi ([4]) benissimo corrispondono.

Croara.

Nassa imolensis Foresti.

Tav. IX, fig. 4.

Conchiglia sub-turricolata, globosa; anfratti in numero di 7, i primi lisci e convessi, gli altri con un' angolosità ben marcata al terzo posteriore. La loro porzione presso la sutura, la quale è sottile e poco profonda, si mostra depressa e sub-piana, l' altra porzione, ossia l' anteriore è appena appena convessa; l' ultimo anfratto più grande degli altri e più convesso inferiormente, misura un po' meno della metà della lunghezza della conchiglia. Da 16 a 18 coste longitudinali, strette, prominenti, divise fra loro da spazî più larghi scendono parallele all' asse; tre funicoli, per grossezza e per forma simili alle costicine longitudinali attraversano la conchiglia sui primi anfratti, quattro nel penultimo ugualmente di-

([1]) Bellardi, Op. cit., part. III, pag. 27, tav I. fig. 23.
([2]) Eichwald, *Lethaea Rossica.*, vol. III, pag. 171, tav. VII, fig. 7.
([3]) Brocchi, Op. cit., vol. II, pag. 340, tav. V, fig. 1.
([4]) Bellardi, Op. cit., part. III, pag. 49, tav. III, fig. 8.

stanziati fra loro, e 10 nell'ultimo, dei quali i primi quattro posteriori sono ad ugual distanza, gli altri sei, che si osservano fino alla base, più ravvicinati e più sottili. Sulla porzione posteriore questi funicoli non si osservano. Dall'intersecazione dei funicoli colle coste, nasce un tubercoletto rotondato, prominente, ciò che produce una ornamentazione elegantissima su tutta la conchiglia. L'apertura è interamente mancante; la columella è incavata nel centro.

Presenta alcuni caratteri che collimano colla *Nassa verrucosa* (Br.) descritta e figurata dal Bellardi (1), ma la nostra specie ne diversifica anzitutto per le dimensioni, e per mostrare gli anfratti meno convessi, molto depressi superiormente e con un'angolosità ben marcata; le coste longitudinali sono in numero maggiore e più larghi sono gli interstizi che le separano. Per la forma e l'ornamentazione avrebbe qualche somiglianza anche colla *N. subquadrangularis* Michelotti (2) e vi corrisponderebbe ancora per le dimensioni, ma questa specie ha gli anfratti molto convessi, mancanti della depressione superiore e dell'angolosità, più numerose le coste longitudinali ed i funicoli trasversali. Finalmente per le dimensioni e l'ornamentazione ha pure rapporto colla *N. crispa* Bell. (3), ma le suture canalicolate di questa e la sua forma generale più turrita, colla spira più acuta, subito la distinguono.

Dimensioni: Diametro longitudinale 15 millim.; diametro trasversale 9 millim.

Croara.

Famiglia BUCCINIDAE.

Genere **Cyllene** Gray.

Sotto-genere Cyllenina Bellardi.

Cyllene (*Cyllenina*) *Scarabellii* Foresti

Tav. IX, fig. 5*a*.

Conchiglia di forma allungata, spira acuta, anfratti leggiermente convessi, e un poco depressi presso la sutura; l'ultimo un poco più lungo della metà della lunghezza totale della conchiglia;

(1) Bellardi, Op. cit., part. III, pag. 115, tav. VII, fig. 17.

(2) Michelotti, *Foss. mioc. Ital. sept.*, pag. 211; Bellardi, Op. cit., part. III, pag. 127, tav. VIII, fig. 10.

(3) Bellardi, op. cit., parte III, pag. 128, tav. VIII, fig. 13.

suture sottili, profonde, ondulate. Gli anfratti embrionali lisci, i mediani presentano da 8 a 9 coste più strette degli interstizii e che terminano, generalmente, alla depressione superiore, sulla quale in alcuni esemplari vi lasciano traccia. Sull'ultimo anfratto queste coste spariscono e solo vi si osservano traccie della loro terminazione sotto forma di piccole nodosità. Tre o quattro strie trasversali, occupano la parte posteriore degli anfratti, ma sull'ultimo sono appena accennate, come del pari 4 o 5 solchi appena accennati trovansi alla base. Numerose e sottili le linee di accrescimento, le quali si fanno grossolane e irregolari presso l'apertura; questa è ovale, posteriormente acuta, anteriormente molto larga; la smarginatura è ampia e profonda; non molto estesa e non molto grossa la callosità; la columella incavata. Il labbro esterno sottile, tagliente; una serie di piccole denticolazioni si osservano nell'interno, non presso il margine, ma più in dentro.

La *C. Paulucciana* D'Anc. descritta ed illustrata dal Bellardi (1) sarebbe quella forma che colla nostra specie avrebbe maggiori rapporti; ma essa è più turriculata, l'ultimo anfratto più ristretto, l'apertura più allungata, il labbro esterno meno arcuato, più forte la callosità. La var. *G.* del Bellardi, vi avrebbe forse, anche maggiori rapporti, perchè essa ha la spira più aperta, e sull'ultimo anfratto le coste si trasmutano in nodosità. Anche col *Buccinum Deshayesi* May. (2) avrebbe qualche somiglianza, specialmente per presentare una forma allungata, gli anfratti poco convessi e leggermente angolosi, alcune strie trasversali presso la sutura ed alla base dell'ultimo anfratto, il labbro esterno sottile e dentellato internamente; ma ne diversifica poi per essere di forma ristretta, per la serie delle piccole granulazioni presso la sutura ed infine per le dimensioni che sono minori. V'ha poi anche da tener calcolo che secondo il Bellardi, la specie del Mayer raccolta nell'Astigiano non sarebbe altro che la *C. paulucciana* del D'Ancona.

L'esemplare dell'Imolese misura 20 millim. di diametro longitudinale, e 9 millim. di diametro trasversale.

Croara e Rio Mescola.

(1) Bellardi. Op. cit., part. III, pag. 164, tav. X, fig. 19.
(2) Mayer, *Descrip. coquil. foss. terr. tert. sup.* Journ. Conchyl., 3a ser., vol. X, pag. 270.

var. *ecostata* Foresti.

Tav. IX, fig. 5[b].

Ha la forma generale della specie tipo, ma le coste longitudinali non si vedono, e solo si osservano i punti dove esse terminavano con una specie di piccole nodosità, e perciò l'angolosità degli anfratti si fa più manifesta; ha dimensioni maggiori e la depressione posteriore è meglio apparente. Sugli anfratti mediani bene si distinguono le strie trasversali. Uguale alla forma tipica è l'apertura, la columella, la smarginatura, la callosità; in uno degli esemplari riferiti a questa varietà, le denticolazioni del labbro esterno sono benissimo distinte e si presentano numerose, di forma allungata, robuste, non molto prominenti, e gradatamente si impiccoliscono e si restringono scendendo verso la smarginatura.

Il più grande di questi esemplari ha un diametro longitudinale di 25 millim. e un diametro trasversale di 11 $^1/_2$ millim.

Croara e Rio Mescòla.

Genere **Euthria** Gray.

Euthria cornea (L.).

Sono esemplari giovanissimi, ma che credo debbansi riferire a questa specie; confrontati con esemplari adulti, corrispondono perfettamente per il numero, e la forma delle coste longitudinali e delle strie trasversali con quelle che si osservano nei primi tre o quattro anfratti; uguale la forma della apertura e della coda ecc.; mostrano solamente le strie trasversali più grossolane e la coda un pochino più corta.

Rio Mescola.

Euthria adunca (Bronn.).

var. *gamballarensis* Foresti.

Tav. IX, fig. 6.

Mentre per moltissimi caratteri riproduce la specie tipo, per alcuni altri un poco vi si allontana. Presenta una forma meno allungata, l'angolo spirale più aperto, maggiore la depressione po-

steriore negli anfratti, il labbro esterno più arcuato, l'apertura ovale anch'essa ma meno allungata. Uguale il numero delle coste longitudinali le quali si presentano un poco oblique, i funicoli trasversali sono numerosi e fra loro ve ne ha sempre uno più sottile; il labbro esterno molto ingrossato esternamente, presenta internamente delle denticolazioni robuste ed allungate; il labbro columellare porta delle rugosità su tutta la sua lunghezza; la coda non molto lunga piegata a destra.

Dimensioni: Diametro longitudinale da 27 a 28 millim.; diametro trasversale 12 millim.

Rio Gamballaro.

Famiglia FASCIOLARIDAE.

Genere **Latirus** Montfort.

Latirus scarabellianus Foresti.

Tav. IX, fig. 7.

È una conchiglia fusiforme turrita, a spira abbastanza lunga ed acuta; gli anfratti in numero di otto, non compresi gli embrionali sono convessi, separati da una sutura sottile, ondulata, ben distinta; l'ultimo compresso inferiormente e un poco più gonfio degli altri è anche un poco più lungo della metà della conchiglia. Otto coste longitudinali piuttosto grosse, ottuse, prominenti, separate fra loro da interstizii molto più stretti ornano tutti gli anfratti, tranne degli embrionali che sono perfettamente lisci; sono quasi rette e si succedono da un anfratto all'altro quasi regolarmente, percui osservando la conchiglia dall'apice presenta una forma ottagona abbastanza regolare. Dei funicoli disuguali per grossezza cingono trasversalmente la conchiglia e passando sopra le coste si presentano ondulati; i più grossi che sono in numero di tre nei primi anfratti, di quattro o cinque nei mediani e di quindici a sedici nell'ultimo, trovansi ugualmente distanziati e nei loro intervalli si contano da due a tre funicoletti filiformi di cui il mediano è alcune volte più grosso; nella porzione superiore di ciascun'anfratto si notano sempre due o tre funicoletti un poco più grossi di quelli filiformi; numerosissime e sottili strie di accrescimento solcano longitudinalmente tutta la conchiglia per cui appare alquanto scabra. L'apertura è ovale, canalicolata posteriormente;

anteriormente si prolunga in un canaletto stretto e un poco curvo; il labbro esterno è arcuato, leggiermente ingrossato internamente e denticolato; le denticolazioni sono sotto forma di costicine sottili allungate e disposte a due a due. La columella è vestita di una lamina sottile; superiormente presenta un tubercolo trasversalmente allungato, un poco sotto della metà due piccole pieghe orizzontali e ben distinte ed alcune altre più in basso appena accennate ed oblique.

Presenta molta somiglianza, per la forma generale col *L. unifilosus* Bell. (1), ma ne diversifica per il numero delle coste, per le dimensioni, per la coda più lunga e maggiormente contorta e per non presentare traccia di ombelico.

Dimensioni: Diametro longitudinale 39 millim.; diametro trasversale 10 millim.

Croara.

Famiglia OLIVIDAE.

Genere **Ancillaria** Lamarck.

Ancillaria patula Dod.

var. *subovata* Foresti.

Tav. IX, fig. 8.

Presenta moltissimi dei caratteri attribuiti a questa specie: tale la forma dell'ultimo anfratto, dell'apertura, l'obliquità dei solchi anteriori, il poco incavo della columella, ecc., ma presenta poi alcune differenze, e cioè l'apice più acuto, le dimensioni minori, un poco più gonfia nel centro, per cui la sua forma generale sarebbe ovale, somigliante a quella della *A. anomala*; si è per queste modificazioni che ho creduto distinguerla come varietà. Il Doderlein (2) e il Bellardi (3) la citano del miocene superiore.

Dimensioni: Diametro longitudinale da 18 a 20 millim.; diametro trasversale da 8 a 9 millim.

Rio Mescola.

(1) Bellardi, Op. cit., part. IV, pag. 45, tav. II, fig. 23.

(2) Doderlein, *Cenn. geol. inter. giacit. terr. mioc. sup. Ital. centr.* Estratt. Att. X, Congr. Sc. Ital., pag. 25.

(3) Bellardi, Op. cit., part. III, pag. 224, tav. XII, fig. 43.

Famiglia CANCELLARIDAE.

Genere **Cancellaria** Lamarck.

Cancellaria hirta Br.

var. *obsoleta* Brugn.

Per alcuni caratteri avrebbe qualche somiglianza colla var. *multicostata* del Bellardi (1), descritta ed illustrata dal Sacco (2) ed alla quale, secondo il Sacco sarebbe identificabile la *C. obsoleta* del Brugnone, ma la spira è meno allungata; le coste longitudinali mentre sono ben distinte negli anfratti mediani, nei quali però variano per numero e per prominenza, nell'ultimo per la loro multiplicità si atteggiano in modo da simulare tante linee di accrescimento, molto ingrossate, e disugualmente ravvicinate e sotto questo rapporto presenterebbe qualche somiglianza coll'altra var. del Sacco, indicata col nome *suboblitecostata* (3); anche i funicoli trasversali sono più numerosi, più ravvicinati, disuguali nella grossezza, presentandone generalmente uno più grosso un poco al disopra della metà dell'ultimo anfratto; un funicoletto filiforme sempre si osserva intercalato fra loro, e le coste alla loro estremità superiore non sono spinose; nessun tubercolo spinoso si osserva nell'intersecazione delle coste coi funicoli, ma solo una piccola protuberanza trasversale nodulosa. La scanellatura non è molto larga, ma abbastanza profonda. La forma della bocca, della columella, e della piega columellare, non presenta nulla di diverso dalla forma tipica. L'orlo che limita la regione ombelicale è molto sviluppato, meno rugoso ed ha origine un poco più in alto. A primo aspetto, come giustamente osserva il Sacco (4) sembra costituire una specie a sè. Le differenze notate fra gli esemplari dell'Imolese e le var. sopracitate, mi fanno ritenere doversi questi piuttosto riferire alla

(1) Bellardi, *Descript. Cancell. foss.* ecc. Mem. Acc. Sc. Torino, ser. 2a, vol. III, pag. 244, tav. II, fig. 12, 14.

(2) Sacco, *Cenn. geol. inter. giacit. terr. mioc. sup. Ital. centr.* part. XVI, pag. 29, tav. II, fig. 28.

(3) Op. cit., part. XVI, pag. 30, tav. II, fig. 30.

(4) Sacco, Op. cit., part. XVI, pag. 29.

specie descritta dall' abate siciliano, colla quale tanto per la forma quanto per l' ornamentazione perfettamente somigliano (1).

Credo pure col Sacco che al gruppo della *C. hirta* si debba unire anche la specie del Crosse (2) e cioè la *C. Brocchii* le cui figure riportate dal D'Ancona (3) specialmente per la forma e l'ornamentazione degli anfratti mediani, bene corrispondono a questa forma del Brugnone; la quale poi si mostra differente, per essere meno globosa, e per il numero stragrande delle coste longitudinali, le quali sono ancora meno accentuate.

Croara.

Famiglia CONIDAE.

Genere **Conus** Linneo.

Conus pyrula Br.

var. *coepolinus* Menegh.

Tav. IX, fig 9.

Presenta la forma della specie del Brocchi (4), e meglio somiglia alla figura data da questo autore che a quelle rappresentate dal Sacco (5), ma però colla spira un poco meno acuta; sonvi benissimo indicate alla base le 6 o 7 strie incavate e distanti, e così pure le traccie di alcune linee serpeggianti e rossiccie. Gli anfratti sono superiormente declivi, leggiermente convessi alla parte anteriore e con tre o quattro strie ben marcate presso la sutura, la quale si presenta un poco irregolare, ben distinta, ma non canaliculata. L' ultimo anfratto mostra, appena distinguibili da otto a nove fascie trasversali di color cinerino, quasi uguali ed ugualmente distanziati fra loro. L'apertura è incompleta.

Io credo doverlo riferire alla specie del Brocchi, considerandolo come varietà per le strie ben marcate alla parte posteriore degli anfratti e per le fascie colorate trasversali; ed a questa varietà

(1) Brugnone, *Conch. plioc. vicinanz. Caltanisetta*, pag. 108, tav. I, fig. 2.
(2) Crosse, *Étud. s. le gen. Cancell.* Journ. Conchyl., 3 ser. vol. I, pagina 248, n. 12.
tav. XIII, fig. 16, 17.
(3) D'Ancona, *Malac. plioc. ital.* Mem. r. Com. geol., vol. I, pag. 104,
(4) Brocchi, Op. cit., vol. II, pag. 288, tav. II, fig. 8.
(5) Sacco, Op. cit., part. XIII, tav. IX, fig. 4-12.

lascio il nome datogli dal Meneghini, scritto sul cartellino che l'accompagnava.

L'illustre geologo e paleontologo di Pisa, colla precisione del suo occhio osservatore, ben si era accorto, come per alcuni caratteri questo esemplare si allontanasse dalle specie più comuni che si riscontrano nel nostro pliocene e perciò l'aveva considerato come una specie nuova, ma per le ragioni sopraccennate io credo esser meglio ascriverlo ad una varietà della specie del Brocchi.

Croara.

Conus striatulus Br.

var. *lineolata* Cocc.

Perfettamente corrisponde alle figure del Cocconi [1]. Credo col Sacco che si debba considerare come una varietà della specie del Brocchi [2], ben sapendo quanto questa specie sia variabile per la forma, e più specialmente poi per l'ornamentazione; le lineette trasversali prominenti non sono sempre eguali nè per numero, nè per prominenza, poichè ora sono poche e distanziate come nella figura del Brocchi, ora numerose e ravvicinate come in quella del Cocconi.

Croara.

Conus pelagicus Br.

var. *Scarabellii* Menegh.

Tav. IX, fig. 10.

Presenta una forma che si avvicina di molto a quella della figura del Brocchi [3]; ed anche il genere di ornamentazione ne è molto somigliante; pure vi si notano alcuni caratteri che lo fanno distinguere. Esso è meno gonfio, la spira meno acuta, gli anfratti più pianeggianti. Le lineette trasversali sono in numero molto maggiore ed alla base formano da sei solchi obliqui, distanziati e profondi; sulle lineette trasversali si notano le interruzioni della co-

(1) Op. cit., pag. 152, tav. IV, fig. 4-6.
(2) Brocchi, Op. cit., vol. II, pag. 294, tav. III, fig. 4.
(3) Id. Id., pag. 289, tav. II, fig. 9.

lorazione. Per la forma somiglierebbe alla figura della var. *depressoconica* del Sacco (1).

Per le differenze sopranotate lo considero come una varietà della specie del Brocchi, lasciandogli il nome impostogli dal Meneghini.

Croara.

Genere **Genotia** H. et Adams.

Sotto-genere Pseudotoma Bellardi.

Genotia (*Pseudotoma*) *brevis* Bell.

Mentre per la maggior parte dei caratteri corrisponde perfettamente colla descrizione e colla figura del Bellardi (2), tuttavolta in alcuni individui si notano delle piccole differenze tanto nella forma generale della conchiglia, quanto nell' ornamentazione. Generalmente gli esemplari dell' Imolese hanno una forma più slanciata, l' ultimo anfratto meno gonfio, l' angolo spirale più acuto; gli anfratti nella loro parte posteriore non sono sempre *obliqui, subplani*, ma invece sono spesso subconcavi, subcanaliculati; e questa disposizione è bene espressa in quegli esemplari nei quali le costicine longitudinali terminano posteriormente con un piccolo tubercoletto, mercè dei quali presso la sutura si fa manifesto una specie d' orlo sporgente e granuloso. Mentre le costicine longitudinali sono sempre bifide nella porzione posteriore degli anfratti, non sempre sono subspinose sulla carena che ne forma l' angolosità posteriore; le strie trasversali sono ora più ora meno numerose, e così pure ora più ora meno profonde; quasi sempre l' ultima posteriore, cioè quella presso l' angolosità, è più marcata delle altre.

Rio Gamballaro.

Genotia (*Pseudotoma*) *Bonellii* Bell.

Pochi sono gli esemplari che si possono riferire alla forma tipica, secondo il Bellardi (3), non tanto per la forma della con-

(1) Sacco, Op. cit., parte XIII, pag. 93, tav. IX, fig. 26.

(2) Bellardi, *Moll. terr. terz. Piemont. e Lig.*, part. 2ª, Mem. Acc. Sc. Torino, ser. 2ª, vol. XXIX, pag. 222, tav. VII, fig. 15.

(3) Id. id., pag. 218, tav. VII, fig. 13.

chiglia, quanto per l'ornamentazione; la maggior parte appartengono alla var. *B.*, per il numero dei funicoli trasversali sull'ultimo anfratto e parte alla var. *E.* per il funicolo filiforme interposto fra i funicoli maggiori. Faccio però osservare che questi funicoli filiformi in alcuni esemplari si osservano solamente fra i primi funicoli posteriori, essendone gli altri privi, come nella forma tipica; ed in altri, invece di uno solo se ne contano anche due. Il punto d'intersecazione fra le coste longitudinali e i funicoli trasversali ora è ottuso ora spinoso; le linee di accrescimento spesso sono numerose e grossolane percui la conchiglia osservata colla lente si presenta alquanto rugosa.

Rio Gamballaro.

Genotia (Pseudotoma) croarensis Foresti.

Tav. IX, fig. 11.

Conchiglia ovata fusiforme, spira mediocre, angolo spirale ottuso, composta di circa otto anfratti, di cui l'ultimo un poco più lungo della metà della conchiglia, convessi anteriormente, leggiermente concavi alla parte posteriore, nel mezzo angolosi; anteriormente striati; le strie sono ben distinte ed uguali sugli anfratti mediani ove se ne contano da tre a quattro; sull'ultimo queste strie si comportano in modo da dar luogo ad una serie di funicoletti di cui alcuni più grossi degli altri, ma ugualmente distanziati e regolarmente intercalati da un funicoletto filiforme; la parte posteriore degli anfratti appare liscia, ma colla lente vi si scorgono anche in essa delle sottilissime e poco apparenti strie trasversali, mentre bene espresse sono le sottili linee di accrescimento colla loro curva indicante la posizione dell'intaglio. Sugli esemplari ben conservati si contano da circa 15 coste longitudinali, oblique, proporzionatamente grosse, le quali non sono molto prominenti e terminano all'angolosità con una specie di nodoli ottusi; sull'ultimo anfratto si presentano anche curve, diminuendo di prominenza e di grossezza scendendo verso l'estremità; la base spesso ne è affatto priva; la coda non è molto lunga. Le piccole e numerose strie di accrescimento formano presso la sutura posteriore un cingolo elegantemente e regolarmente granuloso; l'apertura è subovale, terminata anteriormente da un canale breve e stretto; la columella diritta, leggermente contorta alla base; il labbro esterno semplice.

Varia in questa conchiglia oltre la forma generale, che alle volte si presenta un poco più lunga, anche l'ornamentazione; v'hanno esemplari nei quali l'angolosità degli anfratti è priva di tubercoli, lasciando sull'ultimo scorgere appena traccia della terminazione delle coste longitudinali; non in tutti si osserva il cingolo granuloso presso la sutura, e spesso le granulazioni sono di forma allungata, mostrando per ciò la loro origine dalle linee di accrescimento, che in questo caso si mostrano sotto forma di sottilissime increspature. Gli esemplari che si mostrano coll'angolosità senza tubercoli e senza il cingolo granuloso, specialmente sugli ultimi anfratti, essendone generalmente i primi sempre provisti, si potrebbero considerare come una varietà.

Non faccio nessun confronto perchè non la saprei con quale altra specie assomigliare, tanto per la forma, quanto per l'ornamentazione e le dimensioni. Di nessuna altra località italiana, conosco esemplari simili.

Gli esemplari dell'Imolese misurano 28 millim. di diametro longitudinale e 11 millim. di diametro trasversale.

Croara.

Genere **Clavatula** Lamarck.

Clavatula rugata Bell.

L'unico esemplare che ho in esame per la forma generale, per le dimensioni ed anche in gran parte per l'ornamentazione, somiglia moltissimo alla figura data dal Bellardi (¹); diversifica un poco dalla descrizione e forse meglio si adatterebbe alla var. *A.* (²), nella quale sono minori le costicine trasversali, e granulose le intersecazioni colle coste longitudinali, varietà che il Sacco ha chiamata *granulosocostata* (³). L'esemplare è di forma subturrita, la spira non molto lunga e non molto acuta, i solchi, le strie, i funicoli trasversali sono più grossolani di quelli indicati dal Bellardi e specialmente sull'ultimo anfratto, che per le molteplici costicine longitudinali sembra ornato da tanti cingoli granulosi; il cingolo che

(¹) Bellardi, *Moll. terr. terz. Piemonte e Liguria.* Part. II, Mem. Acc. Sc. Torino, ser. 2ª, vol. XXIX, pag. 155, tav. V, fig. 10.

(²) Id., id.

(³) Sacco, *Cat. paleont. bac. terz. Piemonte.* Boll. Soc. geol. ital. vol. IX, pag. 273.

sta subito sotto al largo margine che si trova presso la sutura posteriore è perfettamente granuloso, come pure tutti granulosi si presentano i primi anfratti. Mostrerebbe ancora qualche carattere riferibile alla *C. rustica* (Br.) e perciò segnerebbe come un passaggio dalla specie del Brocchi a quella del Bellardi.

Anche questa specie, come alcune altre delle località accennate in questo lavoro, secondo il Bellardi non si troverebbe che nel miocene superiore; se ciò è vero per il Piemonte, come è provato anche da citazioni del Sacco, non così si verifica in altre località; nelle mie collezioni ne tengo alcuni esemplari del pliocene Toscano ed ora possiamo indicare anche questo dell' Imolese.

Le dimensioni dell' esemplare in discorso sono le seguenti: Diametro longitudinale 22 millim.; diametro trasversale 9 millim.

Rio Gamballaro.

Genere **Drillia** Gray

Drillia Scarabellii Foresti.

Tav. IX, fig. 12.

Conchiglia subfusiforme, spira non molto lunga e non molto acuta; anfratti leggiermente convessi e posteriormente canalicolati; il canaletto è piccolo, non molto largo, non molto profondo e lascia ben vedere la curvatura delle linee segnanti l' intaglio; l' ultimo anfratto un poco meno lungo della metà della conchiglia, depresso anteriormente. Sutura abbastanza profonda, marginata, con un orlo grosso, sporgente e leggermente ondulato. Dei funicoli trasversali, uguali ed ugualmente distanziati, attraversano la conchiglia; se ne contano due o tre nei primi anfratti e nei mediani, sette od otto nell' ultimo e scendendo verso la coda lo spazio che li divide si fa grandemente più largo. Da dieci a dodici sono le coste longitudinali, piuttosto grosse e un poco oblique; scendendo aumentano di numero e scemano di dimensioni, percui sull' ultimo anfratto vengono quasi ad uguagliare per grossezza i funicoli trasversali. Nell' intersecazione delle coste longitudinali coi funicoli trasversali si forma una piccola nodosità, ben spiccata specialmente sul primo funicolo trasversale posteriore degli anfratti mediani; e mentre nei primi non si osservano che le coste longitudinali, tagliate non molto profondamente da tre o quattro strie, sull' ultimo invece le protu-

beranze si mostrano piccolissime, rotondate non molto prominenti, ma ben distinte. L'orlo grosso che si osserva presso la sutura è ondulato, con traccie di nodosità, liscio, lasciando vedere solamente le sottilissime e numerosissime linee di accrescimento. La bocca è stretta ed allungata, il labbro columellare, posteriormente calloso, la columella subretta, un poco ingrossata nella porzione mediana; la coda breve, larga, subombelicata.

Dimensioni: diametro longitudinale 26 millim.; diametro trasversale 9 millim.

Per la forma generale presenterebbe molta somiglianza colla *D. Geslini* (Desm.) come pure per alcuni altri caratteri; e ciò secondo è accennato nella descrizione e nella figura che ne dà il Bellardi [1], ma l'ornamentazione ne è diversa; inoltre l'orlo grossolano presso la sutura, il numero delle coste, e la forma dell'apertura e della coda la fanno subito distinguere. Non conoscendo nessuna specie colla quale identificarla, l'ho considerata come specie nuova, dedicandola all'ottimo amico e distinto geologo, il senatore Scarabelli.

Croara.

Drillia Brocchii (Bon.).

var. *minor*. Foresti.

Tav. IX, fig. 13.

È un piccolo esemplare che riproduce perfettamente tutti quanti i caratteri assegnati alla specie tipo, tranne delle dimensioni e della forma dell'orlo presso la sutura. È di forma turrita, di spira lunga; gli anfratti sono quasi piani alla parte posteriore, leggiermente canalicolati e marginati; il canaletto proporzionatamente largo è poco profondo, ed occupa quasi la porzione mediana degli anfratti, però un poco più vicino alla sutura posteriore; le suture sottili, ma ben distinte, e l'orlo anteriore che le accompagna non molto grosso, nè molto prominente; presenta come la specie tipo delle strie trasversali, minute, ondulate nella parte anteriore degli anfratti, lasciando liscia la parte posteriore; così pure mostra lo stesso numero e la stessa forma di coste longitudinali, e finalmente

(1) Bellardi, Op. cit., parte II, pag. 104, tav. III, fig. 30.

nessuna differenza, tranne sempre delle dimensioni, nella forma dell'apertura, delle labbra, della columella.

Per la forma e le dimensioni, molto somiglia alla *D. fratercula* Bell. (1), ma il numero delle coste, la loro sporgenza su tutti gli anfratti, e le strie trasversali più grandi e più impresse, la fanno distinguere; inoltre questa specie del Bellardi non è stata raccolta, secondo l'autore, che nel solo miocene medio. Anche la *D. terebra* (Bast.) (2) presenterebbe molta somiglianza coll'esemplare in esame, per le dimensioni e la forma, ma il margine suturale grosso, prominente, irregolarmente nodoso, il maggior numero delle coste longitudinali che terminano con una specie di nodosità presso la sutura e che si prolungano anche lungo la coda, ne fanno subito palese la differenza. Anche questa specie del Basterot, il Bellardi (3) la dice rarissima e raccolta solamente nel miocene medio.

L'esemplare dell'Imolese misura 22 millim. di diametro longitudinale e 9 millim. di diametro trasversale.

Croara.

Genere **Mangilia** Risso.

Sotto-genere Raphitoma Bellardi.

Mangilia (*Raphitoma*) *harpula* (Br.).

Esemplare non perfetto, ma che non lascia alcun dubbio sulla determinazione specifica.

Rio Mescola.

Sotto-genere Homotoma Bellardi.

Mangilia (*Homotoma*) *textilis* (Br.).

È uno di quegli esemplari che per l'ornamentazione si allontana un poco da quella che si riscontra nella maggior parte degli individui e che perciò potrebbe stare a rappresentare una varietà. Le coste longitudinali sono più grosse e più numerose, i solchi trasversali più larghi e più profondi, percui nella loro intersecazione sembra si formino delle piccole nodosità. Quanto alla forma gene-

(1) Bellardi, Op. cit., parte II, pag. 109, tav. III, fig. 35.
(2) Basterot, *Mem. Bord.*, pag. 66, tav. III, fig. 20.
(3) Bellardi, Op. cit., pag. 107, tav. III, fig. 33.

rale della conchiglia, facendo astrazione dalla deformità dei pr anfratti subita da questo individuo, quanto al numero ed alla fo degli anfratti, al canaletto posteriore colle sue strie longitudi ricurve, all'apertura, alla columella ecc., per nulla differisce tutti gli altri esemplari che si raccolgono nel pliocene italian

Rio Gamballaro.

Famiglia RINGICULIDAE.

Genere **Ringicula** Deshayes.

Ringicula Buccinea? (Br.).

Sono due esemplari giovanissimi che io crederei poter rif a questa specie; non sono del tutto completi, ma per la form miglierebbero alla fig. 3, tav. V del Seguenza ([1]), che rappres appunto un individuo giovane di questa specie del Brocchi; ma esemplari dell' Imolese sono anche meno sviluppati. Hanno di sioni molto più piccole: il guscio è sottilissimo, il labbro este forse perchè rotto, non presenta nessun rigonfiamento, appena ap accennata una piccolissima piega columellare, nessuna tracci callosità.

Dimensioni: Diametro longitudinale 3 mill.; diametro tras sale $2\,^1/_2$ millim.

Rio Gamballaro.

Famiglia AURICULIDAE.

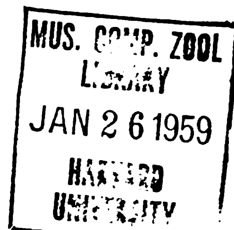
Genere **Leuconia** Gray.

Leuconia alexiaeformis Foresti.

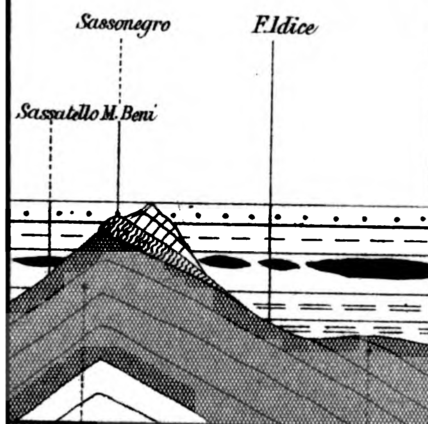
Tav. IX, fig. 14.

È una piccolissima conchiglia che per la forma meglio s glia al genere *Alexia*, ma che per tutti gli altri caratteri c sponde perfettamente al genere *Leuconia*. È imperforata, a gu piuttosto sottile, di forma ovale oblunga, a spira acuta, coll' a tura ovale-allungata, con una sola piega al labbro columellare peristoma semplice e senza denti. Io credo doverla riferire al ge

([1]) Seguenza, *Ringic. ital.*, Mem. R. Accademia Lincei, ser. 3ª, vo (Estratti), pag. 20, tav. I, fig. 3.



...za coll'Eocene e



...liassico

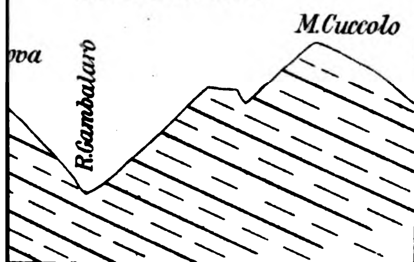
Rocce Serpentinose


11


12

Fig. 3.

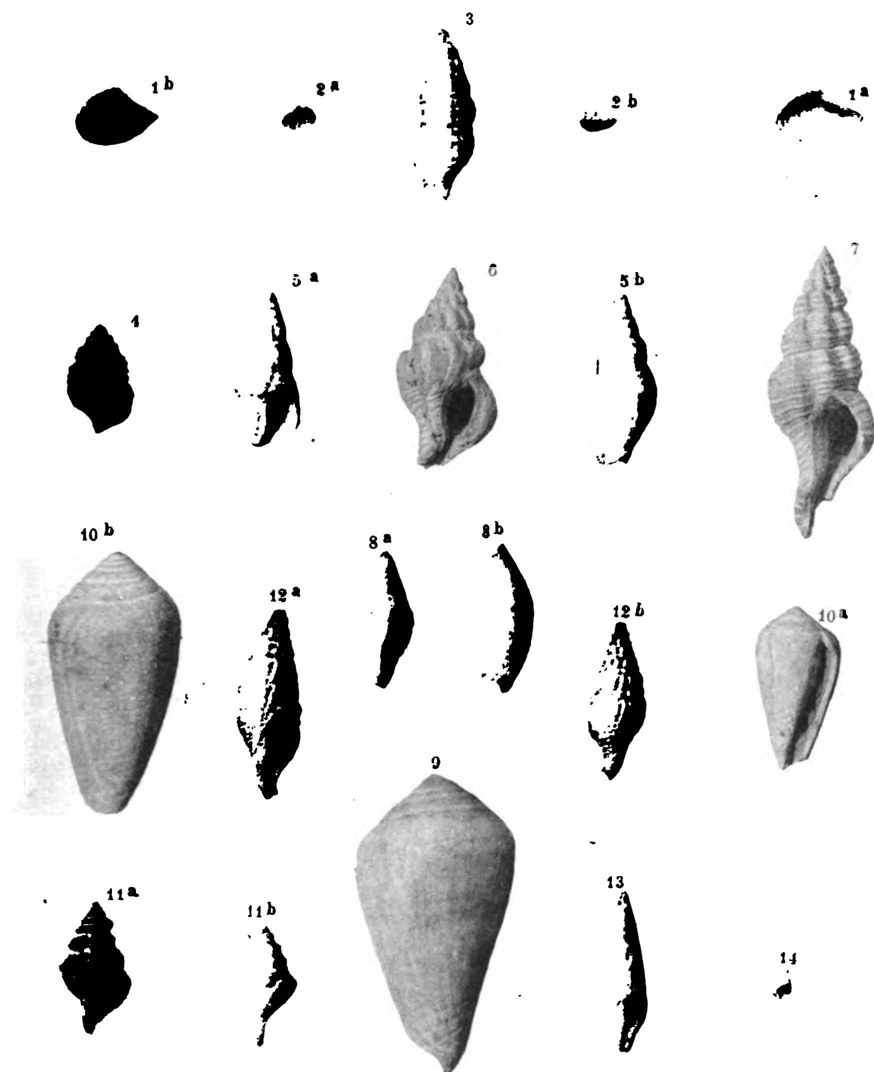
Scala { delle distanze 1:25000
delle altezze 1:6000



...0. N. 50 E.

...e a destra del Santerno
...onte a Casal Fiumanese.

Lit. Succ. Thumb. Bologna.



ROMA FOT. DANESI

di Gray, ma per la sua forma speciale mi sembra necessario doverla considerare come specie nuova.

Dimensioni: Diametro longitudinale 4 1/2 millim.; diametro trasversale 2 1/2 millim.

Croara.

L. Foresti.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IX.

Fig. 1. *Leda* (Jupiteria) *fissistriata*. Meneghini ms.
» 2. » (Junonia) *sinuata* Meneghini ms.
» 3. *Cerithium vulgatum* Brug. var. *incerta* Foresti.
» 4. *Nassa imolensis* Foresti.
» 5ᵃ. *Cyllene* (Cyllenina) *Scarabellii* Foresti.
» 5ᵇ. » » » var. *ecostata* Foresti.
» 6. *Euthria adunca* (Bronn.), var. *gamballarensis* Foresti.
» 7. *Latirus scarabellianus* Foresti.
» 8. *Ancillaria patula* Doderlein, var. *subovata* Foresti.
» 9. *Conus pyrula* Brocchi, var. *coepolinus* Meneghini ms.
» 10. » *pelagicus* Brocchi, var. *Scarabellii* Meneghini ms.
» 11. *Genotia* (Pseudotoma) *croarensis* Foresti.
» 12. *Drillia Scarabellii* Foresti.
» 13. » *Brocchii* (Bon.), var. *minor* Foresti.
» 14. *Leuconia alexiaeformis* Foresti.

RESOCONTO DELL'ADUNANZA ESTIVA TENUTA DALLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA IN PERUGIA NEL SETTEMBRE 1897.

Seduta inaugurale del 19 Settembre 1897 in Perugia

Alle ore 10 ant. nella sala del Consiglio Comunale, gentilmente concessa, si inaugurano le riunioni della società Geologica Italiana.

Presidenza Pantanelli.

Sono presenti i soci: Bellucci, Bettoni, Bonarelli, Botti, Cacciamali, Cardinali, Clerici, Mazzuoli, Meli, Morena, Namias, Parona, Statuti, Toso ed il Segretario Neviani.

La seduta è pubblica; assistono il prof. Adriani per il Sindaco, il Prefetto, il Rettore dell'Università che rappresenta il Ministro della P. I., l'On. Fani, altre autorità cittadine, e molto pubblico.

Il Presidente dà la parola al rappresentante il Sindaco di Perugia, che così si esprime:

« *Illustri Scienziati della Società Geologica Italiana*,

« Quale rappresentante municipale alla solenne inaugurazione dei vostri lavori, io ho l'onore di porgervi il saluto reverente della città di Perugia che ha oggi la fortuna di accoglierví. — Perugia è ben lieta di essere stata da voi prescelta a sede di questo Congresso e vi ringrazia della preferenza che vi piacque di darle fra tante cospicue città che ambivano d'ospitarvi.

« Siate, o Signori, i benvenuti.

« I distinti personaggi quì convenuti, l' intervento delle rappresentanze del Governo, della Provincia, del nostro Ateneo e degli altri istituti di istruzione, gli egregi cittadini accorsi a questa festa, le gentili signore che vi fanno corona, tutto vi addimostri quanta importanza sia qui data a questa riunione, quanto grata ci sia la vostra presenza, come il vostro soggiorno in Perugia sia per noi tutti un fausto avvenimento.

« Siate i benvenuti.

« In questa regione, non meno delle altre d' Italia nostra, allietata dalle bellezze della natura, dal sorriso del cielo, ricca, dirò così, di monumenti naturali geologici, Voi troverete largo e ferace campo ai vostri studi.

« E noi bene auguriamo alle vostre ricerche, orgogliosi che il nome della città nostra vada per voi segnato a nuovi progressi scientifici.

« Gloria alla scienza. Onore a Voi, che con eccelso intendimento di civiltà qui vi adunaste. Onore a Voi illustri scienziati della Società Geologica Italiana ».

Segue il Presidente che legge il seguente discorso:

« *Signori, Colleghi carissimi,*

« Chiamato dal vostro voto a dirigere in quest' anno la Società Geologica non è senza peritanza che io ne adempio gli obblighi; ben altre e più potenti voci voi avete udito da questo seggio perchè la mia possa interessarvi oggi che il còmpito mio è anche reso più arduo dall' eletta schiera di ascoltatori, dalle autorità cittadine, dal rappresentante del ministro, che tanto gentilmente hanno voluto assistere a questa riunione; valgami a scusa il buon volere e se parrò impari all' alto scopo, dimenticatelo presto in nome degli studi che tutti noi prediligiamo.

« L' illustre rappresentante di questa città ha voluto darci il benvenuto e le sue parole sono state così lusinghiere per tutti, che se mi sono arrivate care e gentili come premio e compenso a fatica, mi hanno anche reso difficile rispondere con pari urbanità ed elevatezza d' idee.

« Precedendomi, egli ha potuto invertire le parti, valendosi della cortesia della nostra lingua che nell' ospite confonde chi dà

e chi riceve, come se questo squisito artifizio potesse diminuire in noi l'obbligo della gratitudine per l'ospitalità accordata.

« Nè meno vivi sieno i nostri ringraziamenti all'on. Ministro della Pubblica Istruzione e al suo degno rappresentante rettore di questa libera Università, ai magistrati di questa nobile città e a tutti coloro che essendoci stati benigni della loro presenza, hanno reso più solenne l'apertura delle nostre riunioni.

« Uno dei soci che tra i primi in Bologna si ascrisse tra i promotori della nostra Società ci ha lasciato per sempre; GIUSEPPE MISSAGHI dell'Università di Cagliari non fu geologo, chè i suoi studi ad altra via lo conducevano; ma non è possibile vivere trentaquattro anni in Sardegna insegnando e studiando la Chimica senza conoscere di geologia e più di mineralogia; se non abbiamo di Lui nessun lavoro da registrare nelle nostre bibliografie, resta la sua opera d'insegnante diffusa nei molti che da Lui appresero a riconoscere e studiare le ricchezze naturali di quella fertilissima terra. Amico a me carissimo e compagno di studi nel mio soggiorno in Sardegna, addolorato a nome di tutti rivolgo un saluto, a Lui che della vita dello studioso ebbe concetto giusto e seppe svolgerlo sempre equo e sereno.

« Un'altra perdita dolorosa ha subìto la nostra società con la morte di FEDERIGO CASTELLI: socio dal 1883, l'età sua non gli permise di prendere parte attiva ai nostri lavori; ma chi ha conosciuto il vecchio e modesto patriotta e quanto amore abbia sempre recato agli studi di storia naturale, aiutando con il suo largo censo studi e studiosi, non potrà che unirsi a me nel rimpiangerne la scomparsa.

« Dei lavori della nostra Società, voi avete potuto vedere nelle nostre pubblicazioni, nè io starò qui a tesserne un riassunto o a segnalarne l'importanza; e poichè i nostri soci non solo nelle nostre pubblicazioni, esplicano la loro attività, voi potrete trovare i frutti dei loro lavori nelle molte pubblicazioni scientifiche d'Italia; tra queste mi compiaccio di rammentare la ricchissima pubblicazione annuale diretta da Canavari col titolo di *Paleontografia italica* e la più modesta rivista di paleontologia edita a cura di Fornasini e Simonelli.

« Siamo oggi ben lungi dal tempo nel quale la Geologia Italiana si irradiava autonoma da un unico centro, da Pisa, con Savi

e Meneghini, riflettendo i lavori del Piemonte le idee della vicina Francia, come quelli del Veneto ricevevano dal centro austriaco la loro principale ispirazione. Oggi Pisa, Firenze, Pavia, Torino, Genova, Roma, Napoli sono centri di studi geologici da dove si spargono benefici con l'amore delle nostre ricerche, valenti giovani i quali uniti ai molti che isolatamente lavorano nelle diverse regioni italiane, fanno sperare di potere in breve volgere di anni giungere alla conoscenza del nostro suolo, con idee nostre, con concetti nostri, con osservazioni nostre.

« All'epoca della fondazione della nostra società, alcuni di noi profittando della presenza in Bologna della massima parte dei geologi italiani, vollero discutere dell'epoca e dell'origine dei serpentini; assisteva Sterry-Hunt alle nostre discussioni dalle quali emergeva limpido il concetto di una origine terziaria. Sterry-Hunt ritenendo le serpentine paleozoiche pubblicò in seguito alcune sue osservazioni, condotte dopo la riunione di Bologna, per avvalorare il suo concetto, che poi rispondeva alle sue lunghe e reiterate osservazioni nell'America del Nord. Oggi potremo sempre discutere, e forse l'opinione dei geologi italiani non è tranquilla sulla genesi dei serpentini, ma nessuno più dubita che i serpentini appenninici non sieno terziari.

« Se Sterry-Hunt avesse pubblicato le sue considerazioni qualche anno prima, quando ancora De-Stefani, Taramelli, Issel ed altri non avevano, seguendo le idee di Savi, discusso e studiata profondamente la questione pervenendo al concetto della giovinezza di queste roccie, chi sa quanti anni ancora sarebbero stati necessari prima di arrivare all'uniformità d'idee che si svelò raggiunta nel 1881, cioè quando avevamo idee nostre, concetti nostri, osservazioni nostre e per le quali le parole di Sterry-Hunt rimasero senza eco tra noi.

« Un antico modo di vedere stabiliva che i graniti non potevano essere che roccie primitive, e quando l'analisi litologica svelava la composizione del granito in una roccia recente, si chiamava trachite per non compromettere una teoria abitudinaria; tal nome hanno avuto le roccie granitoidi dell'Elba, quando per i lavori di nostri carissimi colleghi furono dovute riconoscere più giovani di altre; oggi il concetto si è modificato e Salomon in un recente lavoro sulle roccie granitoidi della conca periadriatica è giuton a

concludere che una formazione granitica assai estesa si svolge contemporanea all'ultimo corrugamento alpino e che in ogni caso roccie granitoidi possono e debbono avere avuto origine in ogni periodo; queste conclusioni, ai famigliari, con i graniti appenninici non hanno nel loro insieme recato impressione di novità, ma piuttosto di attese deduzioni alle quali un giorno o l'altro dovevasi giungere.

« Accanto alle ricerche puramente geologiche, sia stratigrafiche, sia geogeniche, non sempre limitate a brevi vallate e per le quali un rispettabile nucleo di lavoratori lo troviamo tra gli addetti al rilevamento della carta geologica d'Italia, rammento volentieri lo sviluppo preso in questi ultimi anni dalle ricerche di litologia: Se la paleontologia non mai trascurata in Italia, va continuamente arricchendosi di nuovi materiali preparando gli elementi essenziali per la retta interpretazione delle accidentalità stratigrafiche, ciò è continuazione di una nobile tradizione lasciataci dai nostri predecessori, è desiderio di collegare o meglio di estendere le cognizioni biologiche che tanto fascino esercitano sulle menti educate alle ricerche sul problema affannoso della vita, e se oggi nessuno dei rami speciali di questa scienza è trascurato tra noi è, direi, conseguenza necessaria dello sviluppo continuo di altri studi; non così per la litologia; questa non può vivere a sè, nè saprei immaginarla separata dalla geologia, quand'anche si limitasse alla pura ricerca della genesi successiva dei minerali costituenti le roccie. Io spero che vi unirete a me nel rallegrarvi con questa schiera di giovani che si sono dati a questo nuovo ramo di studi, che dovrà essere così fecondo per arricchire il patrimonio nazionale delle cognizioni geologiche.

« Il mio predecessore nella presidenza della società, in occasione identica a questa, rappresentò in modo scultorio i difetti che apparivano nelle ricerche dei nostri geologi; io non riprenderò questo lato, i rimproveri perdono della loro efficacia ripetendosi; d'altra parte l'errore è umano e strano sarebbe se tutto buono fosse quello che si fa dai nostri; schivata però la taccia di soverchio ottimismo, non posso non ripetere con De Stefani il lamento per la poca considerazione, anche là dove ben diverso criterio si dovrebbe avere dei nostri studi, nella quale è tenuta la geologia. Un nostro carissimo collega, e precisamente di questa provincia, chiamato per

debito d'ufficio dovè dimostrare che la massima parte dei molti milioni spesi in più in una breve serie di costruzioni ferroviarie era dovuta alla insufficienza o alla mancanza di studi geologici preparatori; così nelle moltissime costruzioni stradali, nei lavori idraulici siamo qualche volta chiamati quando i danni sono già avvenuti, mentre avrebbero potuto essere schivati da un esame geologico preventivo. Forse di ciò la colpa in parte sarà nostra, tutta certamente non è... ma non voglio inoltrarmi su questo doloroso argomento, chè troppo gravi sarebbero con probabilità le parole che uscirebbero dal mio labbro.

« Sono tre lustri che la nostra Società ebbe principio in Bologna e non credo inutile un breve riassunto delle materialità della medesima, tanto più che esse non sono disgiunte dalla influenza morale esercitata e sulla quale lascio volentieri ad ognuno di voi giudicare.

« La nostra Società ha registrato nell'elenco dei suoi soci 435 nomi; di questi 53 ci hanno abbandonato volontariamente, 103 sono stati ringraziati, 49 ci hanno lasciato per la notte che non ha domani; 203, tra i quali sedici a vita sono tuttora iscritti nei nostri ranghi. Le nostre pubblicazioni al termine del 1896 comprendevano 508 fogli di stampa in quindici volumi con 168 tavole e molte incisioni intercalate nel testo. Gli articoli inseriti sono stati 327, ai quali vanno aggiunte tutte, e sono moltissime, le brevi comunicazioni inserite nei verbali delle adunanze.

« Per le stampe abbiamo speso oltre 38000 lire, per le illustrazioni oltre 9000 lire; quest'ultima somma non rappresenta la spesa iconografica totale, perchè se è possibile tener conto dei rimborsi dei soci, si perde qualunque traccia di spesa quando le tavole sono state fatte a carico degli autori; è la parte più dolorosa dei nostri bilanci, svelando che è precisamente ai nostri soci più laboriosi, a quelli ai quali dovrebbero usarsi maggiori riguardi, che siamo costretti chiedere un ulteriore sacrifizio pecuniario per le loro pubblicazioni. Le spese totali della Società sono ascese ad oltre 62,000 lire; la differenza tra questa somma e quella spesa nelle nostre pubblicazioni non è forte, dovendo diminuirsi di alcune spese obbligatorie o straordinarie, tra le quali notevoli quelle per la successione Molon: abbiamo potuto economizzare poco più di 12,000 lire, ossia presso a poco quanto abbiamo speso per l'ordi-

naria amministrazione. La spesa più forte è stata quella della stampa e se fino da principio non si fosse stabilito di pubblicare in Roma il nostro Bollettino, avremmo potuto risparmiare un 10,000 lire che, riversate sulle tavole e sopra un maggior numero di fogli di stampa, ben maggiore importanza avrebbero avuto le nostre pubblicazioni, contentando per giunta di più i soci collaboratori.

« Nei resoconti delle Società americane è sempre riportato il peso delle pubblicazioni uscite o ricevute. Non parlerò dei cambi, che fin quì abbiamo limitato alle sole pubblicazioni geologiche, ma a titolo di curiosità dirò che la serie dei fascicoli fin quì pubblicati pesa quindici chilogrammi, in complesso abbiamo consumato circa sessanta quintali di carta. Mi auguro che tutta almeno non sia col tempo inutilmente maculata.

« Colleghi carissimi,

« Nelle poche e brevi escursioni che il tempo ci permetterà di compiere, negli intervalli che avremo tra le discussioni dei nostri lavori, alcuni di voi rivedranno cose e condizioni già note, altri potranno riconoscere ed apprezzare l'opera di coloro che hanno studiato questa plaga; tutti troveranno in questa accidentata regione, dove dal trias si risale al quaternario senza notevoli interruzioni, materiali per utili osservazioni.

« Ma accanto a questo voi troverete di più; abituati ad abbandonarvi al dolce fascino dei grandi spettacoli naturali, in questa antichissima e prima culla dell'arte italica, dalla tradizionale cortesia dei suoi abitanti, dalla serenità del paesaggio, dalla luminosità del suo cielo, intenderete come il poverello d'Assisi nella sua immensa affettuosità, potè chiamare fratello il sole, sorella la luna e la morte; intenderete come, data una fondamentale attitudine di razza, abbia quì potuto in ogni tempo splendere quella face che innalzata dal popolo misterioso del quale percorreremo parte dei domini, mai interrotta attraverso i tempi, raggiunse la sua più vertiginosa potenza quando da qui irradiavano con i grandi della fine del quattrocento le più pure e serene manifestazioni dell'arte. »

Prende da ultimo la parola il prof. Cotturi rettore della Università, rappresentante S. E. il Ministro della P. I.

Signor Presidente,
Signori componenti la Società Geologica Italiana,

« Pochi giorni sono S. E. il Ministro dell' istruzione pubblica chiese in Perugia particolari notizie di queste vostre adunanze, e prendendo molto interesse al fine che si proponevano, volle essere rappresentato e fece a me l'onore di manifestarvi il suo saluto ed il suo augurio per l'incremento continuo dei vostri studî.

« Mirabili studî che per una vasta sintesi cercano elementi ed aiuto a tutte le scienze naturali; che dal considerare i materiali rocciosi della crosta terrestre, nell'origine loro e nella struttura pervengono alle più remote associazioni degli esseri umani, a noi svelando i primi albori della vita civile. Torna al mio pensiero il tempo in cui vidi innamorati di questi studî gli uditori del compianto prof. Meneghini, e seguendo il desiderio di lui, che fu maestro venerato, auguro che nella successione delle roccie e dei terreni, che intesi allora paragonare ad una serie di documenti storici coperti di iscrizioni, la società vostra legga tutta la geologia di questa bella Italia, emersa, nei secoli, dal mare.

« V'è grato percorrere alcune zone del nostro appennino e rammento con piacere che gli studiosi umbri, tra i quali il colonnello Verri e il prof. Bellucci, già vi accolsero a Terni e vi furono compagni nelle escursioni alle belle pendici del Terminillo. Italia tutta vi è grata degli studî pazienti e continui, ed è ben naturale che il Ministro dell' Istruzione pubblica abbia ritenuto doveroso di volgere a voi un saluto reverente.

A nome poi dei colleghi dell' Università ripeto quello che dissi al vostro egregio presidente: se possiamo, in qualche modo, giovare alle vostre adunanze, e alla vostra dimora in Perugia, ci terremo onoratissimi di fare per voi opera utile e grata ».

Il PRESIDENTE invia i seguenti telegrammi:

Ministro Istruzione pubblica.

Società geologica italiana riunita in Perugia, ringraziando della cortese rappresentanza, presenta a V. E. reverente saluto.

PANTANELLI.

Ministro Agricoltura, Industria e Commercio.

Società geologica italiana riunita in Perugia porge a V. E. reverente saluto.

PANTANELLI.

Il PRESIDENTE proclama il nome dei nuovi soci:

A decorrere dal 1° gennaio 1897

MILLOSEVICH dott. FEDERICO a Roma, proposto dai soci STRÜVER e DE ANGELIS.

BRAMBILLA prof. sac. GIOVANNI a Cremona, proposto dai soci MARINONI e DALL'ORO.

A decorrere dal 1° gennaio 1898

TONINI dott. LORENZO a Seravezza, proposto dai soci DE STEFANI e PANTANELLI.

PORTIS dott. ALESSANDRO, prof. di Geologia nella R. Università di Roma, proposto dai soci DE STEFANI e PANTANELLI.

FATICHI NEMESIO, Segretario del Club Alpino, a Firenze, proposto dai soci DE STEFANI e BELLUCCI.

VENEGONE CESARE a Bologna, proposto dai soci BONARELLI e NEVIANI.

SCHAFFER FRANZ a Vienna, proposto dai soci MELI e DE ANGELIS.

ROCCATI dott. ALESSANDRO a Torino, proposto dai soci PARONA e BONARELLI.

VIGLINO ing. ALBERTO a Torino, proposto dai soci PARONA e BONARELLI.

BALESTRA ANDREA a Bassano, proposto dai soci PARONA e BONARELLI.

Il Socio JOHNSTON-LAVIS dott. HENRY a Beaulieu, da socio ordinario è passato Socio a vita.

Il SEGRETARIO legge l'elenco degli omaggi pervenuti alla Società dal 1° marzo 1897 ad oggi:

Rivista Italo-Brasiliana, anno I.
Commentari dell' Ateneo di Brescia, 1896.

MARGERIE DE EMM. *Catalogue des Bibliographies géologiques*, 1896.

Resoconti delle riunioni dell' Associazione mineraria sarda, 1897.

Carta idrografica d' Italia. *Irrigazione in Provincia di Mantova*, 1897.

BORIS POPOFF. *Ellipsoidische einsprenglinge des finländischen Rapakivvi-Granites*, 1897.

LEVAT EDOUARD DAVID. *L'or en Sibérie orientale*, 1897, vol. due.

Antecedentes administratives de Correos y Telégrafos, anno 1894. Buenos Aires.

PENNISI MAURO. *I veri principî etico-sociali*, 1897.

D'ANCONA G. *Della chimica composizione degli scisti galestrini e di una prova di Debbio in essi eseguita*, 1897.

PENNISI MAURO. *L' Universale, organo filosofico*, 1897, fascicolo 1°.

SALMOIRAGHI FRANCESCO. *Geologia ed ingegneria*, Milano, 1897.

MANCINELLI SCOTTI FRANCESCO. *Relazione degli scavi eseguiti a Narce, Faleri, Corchiano, Nepete, Sutrium e Capena*. Roma, 1897.

Il SEGRETARIO dà lettura delle Memorie e Note presentate per la inserzione nel Bollettino.

De Angelis D' Ossat G. *Contribuzione allo studio paleontologico delle formazioni dell' alta valle dell' Aniene* [21 luglio 1897].

Meli R. *Notizie sommarie su rinvenimenti di fossili in alcune località della provincia di Roma* [7 Agosto 1897].

Fucini A. *Sopra alcuni fossili di Cañarcillo nel Chilì esistenti nel Museo paleontologico pisano* [17 settembre 1897].

Pantanelli D. *Variazioni nel livello delle acque sotterranee di Modena* [19 settembre 1897].

Clerici E. *Sopra un centro vulcanico nell' interno dell' Umbria.* [19 settembre 1897].

Idem. *Progetto di carta dei giacimenti diatomeiferi dei dintorni di Roma* [19 settembre 1897].

Clerici E. *Comunicazione preliminare sui terreni presso Decima* [19 settembre 1897].

Idem. *Complementi di notizie sui monti Parioli;* nota con figure [19 settembre 1897].

Bellucci G. *Contribuzione alla fauna dei mammiferi fossili nella Valle del Tevere* [19 settembre 1897].

Idem. *Sulle formazioni gessose di Monte Malbe e di Cenerente presso Perugia e sui depositi cinerei di quest' ultima località* [19 settembre 1897].

Idem. *Sui travertini di Ellera, presso Perugia, e sui fossili che accludono* [19 settembre 1897].

Bonarelli e Bettoni. *Una carta geologica dei dintorni di Brescia* [19 settembre 1897].

De Angelis D' Ossat G. *Sulla probabile mancanza in Italia dell' Elephas primigenius Blum* [19 settembre 1897].

Il PRESIDENTE dà la parola al socio Clerici che sviluppa due delle sue comunicazioni presentando *la carta dei giacimenti diatomeiferi dei dintorni di Roma;* e parlando di *un centro vulcanico nell' interno dell' Umbria.*

Segue il PRESIDENTE stesso che svolge la propria *Sulle variazioni delle acque sotterranee di Modena.*

Da ultimo ha la parola il socio BELLUCCI che parla specialmente sulla così detta Cenere di Cenerente presso Perugia.

Il SEGRETARIO distribuisce ai presenti copia di una nota del socio VERRI: *Cenni sulle formazioni dell' Umbria settentrionale*, che è pubblicata nel presente fascicolo a pag. 195-200.

Alle ore 11 il PRESIDENTE dichiara chiusa la seduta pubblica.

La Società si raduna in seduta privata.

Il SEGRETARIO legge i nomi dei socî che scusando la loro assenza aderiscono alla riunione: BASSANI, BIAGI, BOMBICCI, CHIGI-ZONDADARI, D'ACHIARDI A., D'ACHIARDI G., FORNASINI, FUCINI, ISSEL, LOTTI, NOVARESE, PELLATI, PLATANIA, RISTORI, SCARABELLI, SIMONI, SPIREK, TAGIURI, TARAMELLI, TELLINI e TITTONI.

Si danno per letti i verbali e resoconti delle adunanze di Sardegna (aprile 1896) (v. Boll., vol. XV, pag. 463-496), e di Roma (marzo 1897) (v. Boll., vol. XVI, pag. 1-13) già pubblicati nel Bollettino.

Nessuno chiedendo la parola per osservazioni, i due verbali si intendono approvati alla unanimità.

Il PRESIDENTE riferisce all' Assemblea, come anche quest' anno, sia stato chiesto al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio il solito sussidio, ma come il Ministero si sia rifiutato di assegnarlo. Fa a questo proposito la storia di tutte le trattative: come la Presidenza del Comitato Geologico abbia dato voto favorevole a detto sussidio; come non si sia lasciata intentata alcuna via ufficiale ed ufficiosa. Tutto fu inutile; il ministro non volle recedere dalla presa deliberazione.

Per l' avvenuta mancanza di detto sussidio, che da anni era consolidato in 500 lire, somma che era già stata posta nel bilancio preventivo di quest' anno, ne consegue che converrà fare delle economie; ma queste non saranno tali da conturbare il buono andamento della Società e la pubblicazione regolare del Bollettino.

Il SEGRETARIO dà relazione dello stato delle pubblicazioni. Nell' anno in corso sono stati distribuiti ai socî due fascicoli, il 1° del volume XVI, di pag. I-XIV e 1-194, e cioè di 13 fogli di stampa, contenenti 13 Memorie corredate di VII tavole, oltre l' elenco dei socî, dei cambi e della relazione dell' adunanza del 7 marzo 1897; inoltre venne pubblicato il 4° fasc. del vol. XV, di fogli 8 e mezzo, pag. 463-598, contenente il resoconto delle adunanze tenute in Sardegna nell' aprile 1896, ed otto memorie speciali sulla Sardegna stessa, memorie corredate di 4 tavole e di varie figure intercalate nel testo. Quanto prima verrà pubblicato il fasc. 5° ed ultimo del volume XV; questo fascicolo conterrà una Memoria dell' ing. CAPACCI: *Sulle miniere di Monteponi, Montevecchio e Malfidano in Sardegna*, che ora è già stata composta, e trovasi presso l' autore in prima correzione; terminerà il volume l' indice sistematico. Per il 2° fasc. del vol. XVI sono già pronte due Memorie, una del Colonnello VERRI: *Cenni sulle formazioni dell' Umbria settentrionale*, pag. 195-200, che venne oggi stesso distribuita in estratto

ai soci, ed una del socio SCARABELLI, in collaborazione del sig. FORESTI: *Sopra alcuni fossili raccolti nei colli fiancheggianti il fiume Santerno nelle vicinanze di Imola*, pag. 201-241, con due tavole. Seguiranno le Memorie, Note e Comunicazioni presentate in questa adunanza estiva.

Il PRESIDENTE partecipa le dimissioni dei Signori:

CAFICI IPPOLITO di Vizzini,
CHELUSSI ITALO di Lacedonia,
MARINONI LUIGI di Lovere,
PIATTI ANGELO di Desenzano sul Lago,
RAVELLO ALBERTO di Torino.

che vengono accettate dall' assemblea.

Propone la radiazione per morosità di un triennio od oltre, i Signori:

BARGELLINI MARIANO di Siena.
BRUNO LUIGI di Ivrea,
FORSYTH MAJOR CARLO di Firenze,
INGHILLERI GIUSEPPE di Corleone,
RAGAZZI VINCENZO di Torino,
SCHOPEN LUIGI di Palermo.

L' assemblea approva.

Vennero accettati i seguenti cambi col nostro Bollettino:

Department of Agriculture — Cape of Good Hope — Annual report of the Geological Commission.
The Geological society of Washington.
Société Impériale Minéralogique. St. Pétersbourg.
Spelunca, *Bull. de la Société de Spéléologie.* Paris.

Il PRESIDENTE riferisce come per misura di economia abbia di propria autorità sospeso col 1897 l' invio del Bollettino in omaggio ai seguenti Istituti:

R. Accademia Petrarca in Arezzo,
Biblioteca comunale in Savona,
Società economica in Savona,
R. Biblioteca Universitaria in Bologna;

chiede, come già ebbe dal Consiglio, la sanzione a questo provvedimento, e propone a nome del Consiglio stesso che venga esteso a tutti gli altri omaggi.

L' assemblea ad unanimità approva la soppressione degli omaggi del Bollettino.

Si continuerà ad inviare il Bollettino alla Biblioteca del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, e ciò a titolo di cambio, essendo da detto Ministero inviate regolarmente alla Società le Memorie riguardanti la Carta Idrografica d' Italia.

Il PRESIDENTE presenta i Bilanci consuntivi della Società e del legato Molon per l' anno 1891, che già furono distribuiti ai socî; come pure presenta la situazione patrimoniale della Società al 1° gennaio 1897.

Il Bilancio consuntivo della Società fu presentato successivamente ai Commissarî per il Bilancio, Socî: RAGNINI ROMOLO, STRUEVER GIOVANNI e ZEZI PIETRO; venne pienamente approvato e firmato dai comm. RAGNINI e ZEZI. Il socio STRUEVER, per ragioni di salute, non potè occuparsene.

Senza alcuna osservazione l' assemblea approva i bilanci e la situazione patrimoniale, che vengono qui appresso riportati.

SOCIETÀ GEOI

Resoconto delle Entrate

ENTRATE

Da soci, tasse annuali e d'ammissione	L.	2825
Sussidio ordinario e straordinario del Ministero Agricoltura, Industria e Commercio	»	800
Interesse Legato Molon	»	340
Interesse rendita consolidata	»	392
Interessi C. R. e B. I. (1895)	»	2
Contribuzione straordinaria per le Memorie sulla Sardegna	»	409
Premio Molon non conferito nel 1896	»	1800
Rimborso da soci	»	206
Vendita Bollettini.	»	257
Interesse di depositi in libretti postali (1896)	»	71
Totale entrate . .	L.	7105
Cassa al 1° gennaio 1896	»	2883
Totale	L.	9988

I Commissari per il Bilancio
RAGNINI ROMOLO
ZEZI PIETRO

L'Economo
AUGUSTO STATUTI

ICA ITALIANA

lle Spese per l'anno 1896.

SPESE

lla Tipografia per stampa Bollettino — in conto Volume XIV . . . . L.	761	10		
lla Tipografia per stampa Bollettino — in conto Volume XV . . . . »	1667	50		
lla Tipografia per estratti. . . . . »	511	—		
L.			2939	60
pese per tavole e clichés . . . . »			322	90
pese d'ufficio e spedizione Bollettino . . . . »			351	73
pese di cancelleria . . . . »			85	50
ssa di manomorta sul legato Molon (1896) . . . . »			16	—
mpenso al portiere dell'ufficio di residenza — anni 1895 e 1896. . . . . »			100	—
imborso al tesoriere per custodia Titoli . . . . »			66	40
ssate all'amminist. Molon (stralcio a tutto decembre 1896) »			1520	96
apide a Molon a Vicenza. . . . . »			142	75
pese per conto di soci . . . . »			218	90
Totale spese . . L.			5764	74
Acquisto di rendita »			1916	—
Totale . . . . L.			7680	74
Avanzo a pareggio »			2307	90
Pareggio in . . . L.			9988	64

Il Presidente
DANTE PANTANELLI

Il Segretario
ANTONIO NEVIANI

SOCIETÀ GEOL

Situazione patrimon

Num. d' ordine	TITOLI
	Capitali inalienabili.
1.	Importo del legato Molon in Rendita Italiana *nominale,* intestat « Società Geologica Italiana » . . . .
	Capitali a disposizione.
2.	Importo dei premi Molon non conferiti, rinvestito in Rendita Ita liana *nominale,* intestata « Società Geologica Italiana » .
3.	Importo delle quote versate dai Soci a vita e perpetui, rinvestit in Rendita Italiana *al Portatore* . . . .
4.	Importo dei sopravanzi verificatisi nell'amministrazione ordinari della Società, rinvestito in Rendita Italiana *al Portatore*
	Cassa al 1° gennaio 1897 . . . .
	Bollettino ufficiale della Borsa di Roma. Al 31 decembre 1896, L. 97,375.

GICA ITALIANA

e al 1° gennaio 1897.

RENDITA ANNUA				CAPITALE					
lorda		netta		nominale		effettivo impiegato per l'acquisto		reale al listino di Borsa 31 dic. 96	
Lire	Cent.	Lire	Cent.	Lire	Cent.	Lire	Cent.	Lire	Cent.
1275	—	1020	—	25500	—	24951	75	24830	625
295	—	236	—	5900	—	4875	54	5745	125
205	—	164	—	4100	—	3544	11	3992	375
90	—	72	—	1800	—	1555	95	1772	750
1865	—								
		1492	—						
				37300	—				
						34927	35		
								36340	875
. . . .								2307	90
						Totale L.		38647	875

Il Presidente
DANTE PANTANELLI

Il Tesoriere
TOMMASO TITTONI

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

AMMINISTRAZIONE DEL LEGATO MOLON

BILANCIO CONSUNTIVO 1896

Attivo

1. Cassa al 1° gennaio 1896	L.	1520	96
2. Importo $^2/_3$ rendita intestata Molon, anno 1896 .	»	680	—
3. Interessi anno 1896 delle somme depositate alla cassa di risparmio postale	»	29	30
Totale attivo	L.	2230	26
Si deduce il passivo in	»	1832	—
Eccedenza attiva al 1° gennaio 1897	L.	398	26

Passivo

1. Importo del premio scaduto nel 1896 e non conferito per mancanza di concorrenti. Passato all'amministrazione della Società Geologica. .	L.	1800	—
2. Importo $^2/_3$ della tassa di manomorta (anno 1896) gravante il legato Molon	»	32	—
Totale passivo	L.	1832	—

Il Presidente
DANTE PANTANELLI

L'Economo
AUGUSTO STATUTI

Il Segretario
ANTONIO NEVIANI

Il Presidente ricorda come unitamente alla circolare di invito per le adunanze di Perugia, venne diramato ai socî un foglio ove vennero riassunte tutte le modificazioni portate allo Statuto ed al Regolamento negli anni precedenti. Il Consiglio nella sua seduta di ieri si preoccupò se non fosse il caso di portare a detto Statuto e Regolamento altre modificazioni che meglio collegassero fra loro le varie disposizioni, e più corrispondessero ai bisogni della Società. Propone quindi a nome del Consiglio la sospensiva, rimanendo intanto esecutorie le deliberazioni prese in diversi tempi dalla Società e dal Consiglio in quanto non sieno in aperta contraddizione tra loro.

Senza discussione l'assemblea approva la sospensiva.

Il Presidente propone che venga nominata una Commissione di cinque membri acciò studi e riferisca per la prossima assemblea dei socî, la riforma dello Statuto e del Regolamento, basandosi sulle deliberazioni precedentemente prese dai Consigli e proponendo quelle nuove variazioni che saranno del caso. La discussione relativa si farà, conforme lo Statuto, nella prossima adunanza estiva.

A proposta del socio Meli l'assemblea incarica il Presidente di nominare detta Commissione.

Il Presidente accetta.

Il Presidente fa notare che una deliberazione presa dall'assemblea il 12 febbraio 1888 in Imola, ha dato luogo ad interpretazioni controverse.

« I Socî che d'ora innanzi saranno nuovamente ammessi, « avranno facoltà per un triennio di optare per divenire Socî a « vita, nel qual caso le quote versate andranno in diminuzione « delle 200 lire stabilite ».

Ora alcuni socî ordinari sono passati socî a vita anche dopo qualche anno dalla nomina pur pagando per intero la quota di 200 lire; altri in seguito alla suaccennata deliberazione, chiesero di essere esonerati dal pagamento di lire 45, equivalenti alla quota di tre anni, ancorchè ne fossero passati più che tre dal giorno della nomina.

Il Presidente opina che questa interpretazione si possa accettare, e chiede il parere dell'assemblea; parlano favorevolmente i socî Botti, Clerici, Bonarelli; contro l'economo Statuti, i socî Cardinali, Meli e Mazzuoli. L'assemblea delibera di sospendere ogni decisione, rimettendone l'interpretazione alla Commissione per la revisione dello Statuto e del Regolamento.

Il Presidente propone che per accordo preso con il socio prof. Bellucci, il mattino di giovedì 23, in luogo della escursione a monte Malbe, come era stato preventivamente progettato, si vada a visitare i lavori dell'emissario del Trasimeno, dopo di che si farebbe una gita sul lago per mezzo di piroscafi gentilmente offerti dal senatore marchese Guglielmi, toccando Castiglione del Lago, Isola Maggiore e Tuoro. L'assemblea approva la variazione di programma.

La seduta è tolta alle ore 12.

Alle ore 3 pomeridiane, i soci si recano a casa del socio prof. Bellucci a visitare le splendide raccolte di oggetti litici, quella veramente meravigliosa ed interessantissima degli oggetti che in qualità di amuleti vengono conservati presso i contadini, specialmente Umbri, come preservatori dal fulmine, dalle malattie, dal mal'occhio, jettatura ecc. Si ammirò pure la ricca collezione, in gran parte di vertebrati, con denti di *Elephas*, di *Mastodon*, di *Rhinoceros* ecc. dei dintorni di Perugia.

I Socî si portarono poi al nuovo Istituto agrario, ove ammirarono le collezioni mineralogiche, geologiche e paleontologiche che nello scorso anno furono in gran parte ordinate dal nostro socio ing. Clerici, e che ora verranno definitivamente assestate dal socio dott. Bonarelli.

20 settembre. Gita a Gubbio per Umbertide.

La mattina del venti settembre, presenti i soci Pantanelli presidente, Bellucci, Bettoni, Bonetti, Botti, Cacciamali, Cardinali, Clerici, De Angelis, Lupi, Meli, Morena, Namias, Parona, Statuti, ed il segretario Neviani (il socio Bonarelli ci aveva preceduti sino dalla sera innanzi), si partì per Umbertide col mezzo di un grande omnibus alle 6 precise.

Il tratto da Umbertide a Gubbio si percorse colla ferrovia a scartamento ridotto, che da Arezzo porta a Fossato.

A Gubbio fummo ricevuti dal sindaco cav. STIRATI GABRIELE, dalla Giunta municipale, da un comitato di cittadini, dall'on. FAZI, deputato del Collegio, e da numerosa popolazione. Il socio BONARELLI pensò subito alla distribuzione degli alloggi, che con squisita cortesia ci vennero offerti dai cittadini Eugubini. Alle 12 in casa del sindaco cav. STIRATI, a cura del Municipio venne offerta una lauta colazione. Si visitò quindi la città, così ricca di monumenti artistici e di tanti ricordi storici. A casa del dottor BONARELLI si ammirò la collezione di roccie e fossili dei dintorni di Gubbio, che il nostro collega va riunendo ad illustrazione di quella interessante contrada, e che andrà poi ad arricchire le collezioni del Comitato geologico. Nella medesima sala avemmo anche occasione di vedere una bella collezione di minerali, messa insieme dal sig. ELISEI ALESSANDRO, e che aveva esposto per l'occasione.

Adunanza nella sala del Consiglio comunale.

Alle ore 16, nella sala del Consiglio comunale di Gubbio, cortesemente concessa, il presidente prof. PANTANELLI apre la seduta privata.

Sono presenti tutti i soci che presero parte alla gita.

Il PRESIDENTE dà lettura di una lettera firmata da 14 soci, con la quale si richiede che venga modificato nel seguente modo l'articolo 5° del Regolamento al premio MOLON.

« Qualora entro il termine fissato non venissero presentati lavori pel concorso, e nel caso che nessuna delle Memorie presentate fosse stata riconosciuta meritevole del premio, si riaprirà il concorso con altro tema bandito seguendo le norme stabilite dall'art. 2, e questo allo scopo di erogare sempre la somma stabilita pel premio, secondo l'espressa volontà del testatore ».

Il PRESIDENTE riassume lo stato della questione, dice che essendosene trattato lungamente in Consiglio negli anni precedenti, venne finalmente portata la proposta di modificazione all'assemblea del 7 marzo 1897 in Roma; la discussione fu lunga, e venuti ai voti si constatò che il numero dei favorevoli era eguale a quello

dei contrarî (v. Boll. vol. XVI, pag. 7), rimanendo per ciò sospesa ogni deliberazione.

Oggi è dovere della Presidenza ripresentare le fatte proposte all'assemblea. Informa che il Consiglio discusse lungamente la formola proposta dai 14 soci, e qui sopra riportata, come il Consiglio approvando in massima la modificazione, non abbia creduto di accettare la seconda parte che rimaneva indeterminata, dando adito, nel numero delle probabilità, al caso che contemporaneamente si avessero aperti tre, quattro o più concorsi. Propone per ciò che l'articolo 5° del premio MOLON venga modificato nel seguente modo:

« Qualora entro il termine fissato non venissero presentati la-
« vori per il concorso, o nel caso che nessuna delle Memorie pre-
« sentate fosse stata riconosciuta meritevole di premio, si riaprirà
« il concorso con un nuovo tema, seguendo le norme stabilite dal-
« l'art. 2; verificandosi anche la seconda volta il non conferimento
« del premio, la somma stanziata a questo scopo verrà capitaliz-
« zata per la formazione di un fondo speciale, la cui rendita sarà
« annualmente impiegata per le pubblicazioni scientifiche della
« Società ».

Il PRESIDENTE apre la discussione.

Il socio MELI chiede se sia legale il trattare di una modificazione ad un regolamento, in numero così esiguo.

Il PRESIDENTE fa osservare che le adunanze della Società geologica italiana sono sempre valide, qualunque sia il numero degli intervenuti.

Chiedono la parola, facendo alcune osservazioni, i soci CLERICI, CARDINALI, BOTTI e PARONA.

Il PRESIDENTE pone ai voti la massima, se cioè si debba modificare l'articolo 5° del regolamento MOLON, nel senso che, non conferito una prima volta il premio, si debba riaprire subito un secondo concorso.

La massima viene approvata alla unanimità, ed il socio CARDINALI propone, e l'assemblea approva, si aggiunga che la riapertura del concorso si faccia *nel più breve termine possibile*.

Il PRESIDENTE pone ai voti la seconda parte dell'articolo, se cioè si debba, dopo il secondo concorso, capitalizzare il premio non conferito a favore delle pubblicazioni della Società.

È approvata a grande maggioranza.

Rimane così definitivamente stabilito che l'art. 5° del regolamento per il premio MOLON venga in tal modo enunciato.

Regolamento per il premio Molon.

Art. 5°.

« Qualora entro il termine fissato non venissero presentati la-
« vori pel concorso, o nel caso che nessuna delle Memorie presen-
« tate fosse stata riconosciuta meritevole di premio, si riaprirà, nel
« più breve termine possibile, il concorso con un nuovo tema, se-
« guendo le norme stabilite dall'art. 2°. Verificandosi anche la se-
« conda volta il non conferimento del premio, la somma stanziata
« a questo scopo verrà capitalizzata per la formazione di un fondo
« speciale, la cui rendita sarà annualmente impiegata per le pub-
« blicazioni scientifiche della Società ».

Alle ore 17 il PRESIDENTE dichiara chiusa la seduta privata, e si apre la seduta pubblica.

Entrano nella sala il Sindaco, alcuni notabili della città, molte signore, signorine, e signori di Gubbio.

Il PRESIDENTE dà successivamente la parola a varî soci per le loro comunicazioni:

Il socio MELI parla sopra i rapporti fra l'*Elephas primigenius* della Siberia, e gli elefanti fossili italiani.

Idem: rettifica sul *Pecten Ponzi* Meli.

Il socio DE ANGELIS D'OSSAT, sui rapporti delle dentature dell'*Elephas primigenius* e dell'*El. Trogontherii.*

Parlano in proposito anche i soci MELI e CLERICI.

Il socio CLERICI sviluppa le due comunicazioni sulla geologia dei Monti Parioli, ed intorno i terreni di Decima.

Il socio BONARELLI, anche a nome del socio BETTONI, presenta una carta geologica dei dintorni di Brescia e ne riassume le linee principali.

Lo stesso dottor BONARELLI dà una breve relazione dei terreni che si osserveranno nella gita che si farà domani alla Scheggia in valle d' Urbia.

A proposta del socio BELLUCCI viene spedito il seguente tele-

gramma alla deputazione di Storia patria, che tiene in Spoleto il suo congresso.

« Presidente deputazione storia patria — Spoleto.
« Società geologica italiana riunita Gubbio saluta voi continuatori nel « tempo della sua opera.

« PANTANELLI ».

Alle ore 17 $^3/_4$ la seduta è sciolta.

Dopo la seduta i soci visitarono il palazzo comunale, ove si conservano le famose tavole Eugubine, e ricco per una splendida pinacoteca, e molti altri oggetti di arte medioevale.

Alle ore 7 presero parte ad un pranzo offerto da un gruppo di cittadini; alle ore 8 $^1/_2$ molti dei soci si recarono al teatro ad assistere ad un trattenimento musicale, gentilmente ospitati nel palco del municipio, e di vari signori del luogo.

21 settembre. Gita a Scheggia e Valle d' Urbia.

Il socio dottor BONARELLI che fu la nostra guida nella escursione di questa giornata ci ha favorito i seguenti appunti:

« Partiti da Gubbio alle ore 6 a. e diretti, per la Scheggia, a Val d' Urbia, i Congressisti ànno avuto campo di esaminare passo passo una delle migliori e più complete sezioni geologiche naturali fra le tante che intersecano l' Appennino centrale nel senso ortogonale alla direzione delle sue pieghe.

« Lungo la valle Camignana, partendo da Gubbio si à la seguente successione di formazioni:

« 1. *Schisti ad aptici* selciosi, verdi e rossi del giura medio, dalla porta di S. Croce fino al 1° mulino.

« 2. *Maiolica inferiore* del Giura super. presso il 1° mulino.

« 3. *Maiolica* infracretacea dal 1° al 2° mulino.

« 4. *Scisti* argilloso-scistosi vari-colori (a Fucoidi), del Gault.

« 5. *Calcare* bianco stratificato cenomaniano dal 2° al 3° mulino.

« 6. *Scisto* nero bituminoso del Turoniano inf. con denti di *Ptychodus* ed altri resti ittiolitici.

« 7. *Calcare* rosato Turoniano superiore dal 3° mulino fin verso il Bottaccione.

« 8. *Scaglia* rosata con fossili del Senoniano inferiore ai lati del Bottaccione.

« 9. *Scaglia* cinerea con numerosi fossili (*Inoceramus, Gryphaea vescicularis,* etc. caratteristici del Senoniano superiore.

« A questo punto della escursione il Bonarelli dopo aver fatto osservare la perfetta concordanza, fra loro, delle varie formazioni mesozoiche fino a quel punto incontrate, fa pure osservare la perfetta concordanza della scaglia cinerea con le roccie eoceniche che la sovrastano, mediante un termine di passaggio rappresentato dal « Bisciaro » (Calcare marnoso albaresiforme erroneamente considerato come vero albarese da Spada e Orsini). Sussiste inoltre affinchè si osservi la natura marnosa della Scaglia cinerea e ricorda come la applicazione del nome « Scaglia » a questi depositi dell'Appennino centrale debbasi appunto allo Zittel, avendo questo autore riconosciuta la perfetta identità litologica e cronologica di dette formazioni con quelle che nelle prealpi venete vengono appunto chiamate col nome di Scaglia e che niente ànno a che fare con le « argille scagliose » eoceniche.

« 10. *Flysch* eocenico prevalentemente marnoso dal Bottaccione fino alla Scheggia.

« Dalla Scheggia verso Val d' Urbia lungo la Valle del Sentino i Congressisti ànno veduto nuovamente, in senso inverso, la serie mesozoica già riscontrata nella val Camignana, fino alle cosidette Balze delle Salare sotto al Monte Forcello dove più in basso degli *Schisti ad aptici* del Giura medio si ànno le seguenti formazioni:

« *f*. *Calcari* bianchi dell'Oolite.

« *e*. *Calcari* marnosi rossi dell'Aaleniano (fossiliferi).

« *d*. *Marne* rosse ammonitifere del Toarciano superiore (fossilifere).

« *c*. *Marne* grigie del Toarciano inferiore (fossilifere).

« *b*. *Calcari* compatti stratificati del Lias medio.

« Questi calcari del Lias medio costituiscono il nucleo della elissoide anticlinale di Monte Forcello. Procedendo da questo punto verso Val d' Urbia si à nuovamente in senso ascendente tutta la serie mesozoica fino alla Maiolica, contro la quale, per faglia e scivolamento, si appoggiano i varî membri della Creta superiore.

« Le case di Val d'Urbia riposano sopra gli scisti varicolori del Gault.

« Al di là di Val d'Urbia ergesi l'erto gibbo del Catria (Balza del corno) dove, per faglia, si à il contatto del calcare massiccio Sinemuriano, costituente la balza, coi membri più recenti del Giura e con la Maiolica infracretacea ».

Come note di cronaca aggiungeremo come l'escursione non riuscisse così profittevole, come sarebbe certamente stata, se il tempo non avesse continuamente minacciato a risolversi in un temporale che, in mezzo alle valli e lontano dagli abitati, sarebbe stata quanto mai disastrosa. Pur tuttavia fiduciosi arrivammo alle 8 del mattino a Scheggia, ove fummo ricevuti dal sindaco del luogo, dai consiglieri comunali, e da varî signori, fra i quali notammo il sig. cav. Serafini Guglielmo.

Mentre si era fermi a Scheggia, e ci veniva servito un rinfresco offerto dal municipio, giunse la posta, che ci recò lettere e telegrammi.

Il Presidente legge i seguenti:

Telegramma di S. E. il Ministro della P. I:

« Prof. Cuturi, Rettore Università libera — Perugia.

« Piacciale porgere mio saluto convenuti cotesto congresso col maggiore augurio che suoi lavori conferiscano progresso studi geologici.

« Il Ministro
« Gianturco ».

Lettera di S. E. il Ministro di A. I. e C.

« Ill. sig. prof. Dante Pantanelli, presidente della società geologica.

« Per occupazioni del mio ufficio non mi è dato di assistere alla inaugurazione delle sedute che la Società geologica italiana terrà in Perugia prossimamente.

« Mentre dunque non posso, con mio vivo rincrescimento, accettare il cortese invito che la S. V. Ill., degno rappresentante della Società, mi ha diretto, faccio vivi auguri che le discussioni e le escursioni che si faranno dall'eletta schiera di scienziati, che della Società stessa fan parte, tornino, come sempre, utili al progresso della geologia italiana.

« Il Ministro
« Guicciardini ».

Telegramma della deputazione di Storia patria per l' Umbria.

« Prof. Pantanelli — Gubbio.

« A voi che interpretando palinsesti geologici, insegnate a noi il metodo scientifico nell'esame dei monumenti scritti, ricambio di saluti e auguri.

« Per la deputazione

« FUMI ».

Questo telegramma doveva essere ricevuto la sera innanzi.

Il socio senatore SCARABELLI scrive chiedendo se fra i soci siavi alcuno « che avendo avuto occasione di raccogliere qualcuno « di quei singolari rilievi retiformi ad aree esagonali detti *Paleo-* « *dicthyon*, possa assicurare positivamente che si trovavano sulle « superfici *superiori* od *inferiori* degli strati. Chi scrive (aggiun- « geva il senatore SCARABELLI) poco tempo fa, ne osservava di- « versi, tutti rilevati sulla superficie *inferiore* di un grosso strato « di molassa del miocene medio, in valle del Senio ».

Fu comunicato ai soci presenti tale quesito.

In una delle sale del municipio il socio ing. MORENA aveva esposto i principali fra i fossili che servirono di base alla Nota che fu già pubblicata nel nostro Bollettino (vol. XVI, pag. 183-186), intitolata: *Il sinemuriano negli strati a Terebratula Aspasia,* più alcune specie delle molte nuove dallo stesso ing. MORENA scoperte nell' oolite inferiore del Furlo, e diversi importantissimi esemplari del miocene e dell' eocene del subapennino Cantianese e Cagliese; fra questi ultimi eravi una nuova specie di *Pholadomya.* I soci ammirarono quelle collezioni, che oltre ad avere importanza per i terreni e località che illustravano, erano anche esteticamente belle per la quantità di fossili, e per la loro conservazione: e con ragione se ne rallegrarono col dotto ed instancabile studioso.

Si proseguì quindi per valle d' Urbia, facendo gran parte della strada a piedi, ammirando la stupenda sezione geologica, e raccogliendo una quantità di fossili specialmente negli strati ad Aptici del giura medio, nell'Aaleniano, e nel Toarciano, che formano una serie riccamente fossilifera. Giungemmo a poca distanza dal Catria nelle ore 10 $^1/_2$; qui ci fermammo a fare colazione, e gustammo una abbondante refezione, che offertaci da un comitato di signori Eugubini, era stata portata con noi dalla ospitale città; come ciò non bastasse anche il cav. SERAFINI volle farci assaggiare alcuni prodotti dei suoi terreni.

Perdurando l' incertezza del tempo non ci fu possibile continuare la via che era stata stabilita, e si dovè tornare. Ci fermammo di nuovo qualche minuto a Scheggia, ed alle 14 $^3/_4$, poco dopo cioè che si era fatto sentire il forte terremoto che si estese per quasi tutta l' Italia centrale (1), e da noi non avvertito, rientrammo in Gubbio, carichi di roccie e di fossili.

Rimanemmo nella simpatica città ancora poco tempo, ed alle ore 18,35, salutati alla stazione dal sindaco e da molti cittadini, partimmo per Umbertide, ove si pernottò.

Il socio ing. MORENA, che ebbe tanta parte nella buona riuscita della gita di questo giorno, non potè seguirci, per ragioni di ufficio, e da Scheggia si portò direttamente a Cantiano, sua normale residenza.

22 settembre. Ritorno a Perugia.

Secondo il programma preventivamente stabilito, la Società si doveva recare da Umbertide direttamente ad Assisi, per visitare la pittoresca e storica città, e spingersi sino al Subasio. Ma il tempo che già nel giorno precedente ci aveva più volte minacciato, non accennava a volgere al bello, onde il PRESIDENTE decise che si ritornasse a Perugia, ove si giunse difatti alle 10, mentre il cielo si era quasi improvvisamente rasserenato.

Nel pomeriggio i soci ebbero modo di visitare la pinacoteca, i musei e monumenti della città; quelli che non si trovarono in Perugia nella domenica scorsa, andarono ad ammirare le splendide collezioni del prof. BELLUCCI, e quelle della Scuola agraria.

Alle ore 16 prendemmo parte ad un pranzo, all' Albergo della Posta, che venne offerto dal sindaco di Perugia, unitamente ai professori dell' Università, al presidente della deputazione provinciale ed al presidente della fondazione per l' istruzione agraria.

23 settembre. Gita al Trasimeno.

Secondo il convenuto, invece della escursione al Monte Malbe, ha luogo la gita al Trasimeno.

Sono presenti i soci:

PANTANELLI presidente, BELLUCCI, BETTONI, BONARELLI, BONETTI, BOTTI, CACCIAMALI, CARDINALI, CLERICI, DE ANGELIS,

(1) Il socio dott. BARATTA ci ha inviato di questo terremoto una relazione, che pubblichiamo in appendice al verbale.

De Marchi, De Stefani, Levi, Lupi, Mazzuoli, Meli, Namias, Neviani, Parona e Statuti.

Vi prendono parte il prefetto della provincia, l'onor. Pompilj, varî soci del Club alpino, ed alcune signore e signorine.

Alla stazione di Magione fummo ricevuti dal sindaco signor Pentini, il quale col signor ing. Menchini, direttore dei lavori del nuovo emissario, ci accompagnarono offrendoci continue spiegazioni.

A destra dell' imbocco del nuovo emissario evvi un lembo cretaceo che forma il Colle di S. Savino; sopra di esso venne servita una colazione campestre offerta dal Club alpino di Perugia, della quale è anima il nostro socio e consigliere prof. Bellucci.

Dallo stesso prof. Bellucci vennero distribuiti ai presenti due opuscoli: 1° *Contributo alla bibliografia dell'Umbria — Geologia e Scienze affini.* 2° *Per la solennità inaugurale dei lavori del Lago Trasimeno.*

Il marchese senatore Giacinto Guglielmi aveva posto a nostra disposizione due piroscafi: su di essi, e specialmente sul maggiore (*Umbria*), ci imbarcammo; poco dopo salpati il Presidente aprì a bordo l' adunanza di chiusura, per la quale non si erano riserbate che le elezioni sociali.

Elezioni sociali a bordo dell' « Umbria »
sul lago Trasimeno.

In una delle salette a bordo del piroscafo « Umbria, » di proprietà del senatore Guglielmi, si compie lo scrutinio dei voti per le cariche sociali della Società geologica italiana per l' anno 1897.

Il Presidente chiama a scrutatori i soci Bettoni e Bonarelli; coadiuvano il segretario Neviani ed il vice segretario Namias.

Dopo un' ora circa il presidente fa la seguente proclamazione:

Votanti 85.

Sono eletti:

a vicepresidente Canavari prof. Mario con 66 voti;

a consiglieri per il triennio 1898-1900:

Botti cav. Ulderigo con . . .	74	voti
Taramelli prof. Torquato con .	74	»
Simonelli prof. Vittorio con. .	69	»
Mercalli prof. Giuseppe con. .	59	»

a consigliere per l'anno 1898, in sostituzione del defunto socio consigliere D. GIUSEPPE MAZZETTI,

FERRARIS ing. ERMINIO con 23 voti.

Ottennero poi altri voti, a vicepresidente: PELLATI 15 voti; PARONA 2 voti; a consigliere: VERRI 19 voti; DE STEFANI 14 voti; MATTEUCCI 12 voti; BUCCA 6 voti; TRABUCCO 5 voti.

Il presidente dichiara chiusa la parte ufficiale del Congresso.

Approdati alle 11 $^{1}/_{2}$ a Castiglion del Lago si visitò il palazzo dei Duca della Cornia ove ora ha sede il municipio, e l'annesso castello con una magnifica torre triangolare che domina il Trasimeno; quindi si andò all'Asilo infantile attuale, ed in ultimo si vide pure il nuovo Asilo in costruzione. Dopo le 14 si rimontò sui piroscafi ed accompagnati da vari signori, che si vollero unire a noi, salpammo per Isola Maggiore, ove fummo ricevuti dal senatore marchese GUGLIELMI in persona. Nelle poche ore che avemmo la ventura di fermarci nell'isola, si visitò la borgata, e lo splendido castello Isabella, ove con cortesie e gentilezze infinite fummo ospitati.

Intanto alcuni dei nostri colleghi, i soci BETTONI, CACCIAMALI, LEVI, LUPI, NAMIAS e PARONA, dovendo partire per l'Alta Italia vennero alle ore 17 $^{1}/_{4}$ accompagnati con un piccolo vaporino alla stazione di Tuoro. Alla stessa stazione più tardi (ore 19) si diressero gli altri soci accompagnati da tutta la famiglia del senatore GUGLIELMI donde si partì bene augurando alla regione che per varii giorni ci aveva cotanto amabilmente ospitati.

Il segretario
ANTONIO NEVIANI.

Appendice al verbale.

I.

CLERICI ENRICO. — *Progetto di Carta dei giacimenti diatomeiferi dei dintorni di Roma.*

Presento una carta dei giacimenti diatomeiferi dei dintorni di Roma, cioè una carta topografica al 100000, sulla quale, mediante circoletti colorati, sono indicati i giacimenti diatomeiferi a me noti. Vi sono circoletti nell'interno della città ed altri sparsi

tutto all'intorno fino alla notevole distanza di più che 20 km. da essa. Malgrado che siano numerosi, già una cinquantina, la carta non è ancora ultimata, perchè in certe direzioni non ho compiuto escursioni con questo scopo determinato, ma lo sarà fra breve per quanto non abbia fretta, facendo geologia non per necessità di posizione ma per diletto e sportivamente.

Ho indicato sulla carta le località precise ove si trovano vere farine fossili oppure materiali prevalentemente costituiti da diatomee. Quando il lavoro sarà ultimato vedrò se converrà indicare, per la speciale ubicazione e per i rapporti con altre roccie, anche quelle località in cui esistono materiali contenenti diatomee ma che a rigore non potrebbero dirsi veri giacimenti diatomeiferi. Si potrà in tal caso adottare un colore diverso; così pure mi propongo di indicare con uno stesso segno od uno stesso colore i materiali che corrispondono ad un determinato livello geologico, cioè ad un determinato gradino della scala o successione delle varie roccie.

La carta sarà accompagnata da un indice progressivo delle località con qualche speciale annotazione, per esempio sugli altri fossili che eventualmente vi si rinvengono.

Non ho ben deciso se, per rendere meglio conto dell' importanza delle località, sia vantaggioso dare alla carta una coloritura che distingua semplicemente il pliocene dal quaternario o piuttosto le formazioni marine da quelle non marine, oppure se rimandare direttamente al confronto colla carta geologico-geognostica pubblicata nella stessa scala dal R. Ufficio Geologico (1). Su ciò mi sarà assai gradito il consiglio dei colleghi.

Per ora sono in grado di dimostrare che tutti i giacimenti registrati nella carta si formarono posteriormente al giacimento fossilifero classico del Monte Mario e che perciò rientrano tutti nel quaternario (2).

(1) *Carta geologica della Campagna Romana e regioni limitrofe;* in sei fogli ed una tav. di sezioni. Roma, Virano, 1888-89.

(2) Secondo una nota a pie' delle pag. 190 e 191 del secondo vol. delle *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma* ecc., parrebbe che io avessi accennato o descritto qualche formazione tripolacea o diatomeifera « precedente allo inizio delle sabbie grigie e poi gialle a fossili abbondanti marini della formazione mariana ». Però sta in fatto che io finora non l' ho nè descritta, nè trovata.

Credo che una tale carta renderà persuasi circa l'origine del suolo romano meglio di qualunque lunga descrizione.

II.

CLERICI ENRICO. — *Sopra i terreni di Decima presso Roma.*
(Comunicazione preliminare).

Avendo continuato le mie ricerche di dettaglio al sud di Roma fino al mare, in prosecuzione di quelle fatte nella regione che descrissi nella mia nota intitolata: *Sopra un giacimento di diatomee al Monte del Finocchio o della creta presso Tor di Valle* (Boll. d. Soc. Geol. It., vol. XII), sono in grado di estendere per altra notevole parte di territorio alcune conclusioni emesse in detta nota.

Queste conclusioni riguardano specialmente la successione delle roccie vulcaniche. Così il prodotto più antico è il tufo granulare o meglio il complesso a strati di tufo granulare con interposti strati a pallottole tufacee pisolitiche, il quale, con separazione nettissima, giace su sabbie argillose a *Cardium Lamarcki* ricoprenti ghiaie. Oltre al *Cardium* queste sabbie contengono poche altre specie, sopratutto ostriche, e l'esistenza di questi fossili è nota da tempo essendo menzionati nelle pubblicazioni del Ponzi, del R. Ufficio Geologico, del colonnello Verri e del prof. Meli.

La pozzolana rossa tipica è di formazione posteriore al tufo granulare ed in parecchie località la si vede ricoperta da quel materiale caratteristico che io chiamai *conglomerato giallo*.

L'ordinario tufo litoide e la pozzolana nera ebbero origine ancora più tardi.

Questi tipi ben distinti di roccie vulcaniche sono alternati o ricoperti da materiali di affinamento, spesso diatomeiferi, o da vere farine fossili come quelle che ho scoperte alla scesa del Malpasso, a Castel Porziano, verso Trafusa, verso Trigoria, ecc., oppure a volte da marne ricche di molluschi, come *Bythinia tentaculata, Valvata piscinalis*, *Planorbis*, *Hydrobia*, ecc., che vennero già accennate dal Verri.

Il tufo granulare abbonda, al solito, di cavità dovute a resti vegetali. Meno frequentemente vi si trovano buone impronte di

foglie di *Laurus nobilis, Hedera helix, Ulmus campestris, Ruscus aculeatus, Taxus baccata.*

Questo tufo adunque cogli stessi caratteri e colle stesse foglie lo si ritrova in Roma e d'attorno e l'ho anzi materialmente seguito per lunghissimi tratti: da Castel Romano, poco a sud di Decima, alla valle del fosso di Greppe, fra Mentana e Montecelio, ove ho raccolto le stesse specie, corrono in linea retta circa 30 km.

Un altro particolare degno di menzione è la presenza nelle ghiaie suddette, di qualche ciottolo ben arrotondato come gli altri ciottoli calcarei, costituito da materiale lavico con cristalli macroscopici di sanidino, tale da richiamare alla mente le analoghe lave della regione Viterbese.

Con questo accenno di somiglianza non intendo occuparmi della provenienza di tali ciottoli; ma è certo che se le ghiaie provengono dalla *Tirrenide*, come taluno sostiene, i ciottoli lavici potranno avere la stessa provenienza.

III.

BARATTA MARIO. — *Sul terremoto di Sinigallia del 21 settembre 1897.*

Fra i terremoti avvenuti in Italia nel 1897, il più estèso fu certamente quello che nel pomeriggio del 21 settembre venne ad urtare l'Italia centrale, specialmente le Marche, e che si propagò nell'Umbria, nella Romagna, in parte degli Abruzzi e del litorale della Venezia; quantunque, a quanto mi consta, non abbia prodotto che danni di lieve momento, tuttavia, avendo potuto raccogliere numerose notizie, non credo inutile l'esporle in questa relazione [1].

Verso le ore 14 (t. m. E. c.) del 21 settembre una scossa fortissima fu intesa in Sinigallia: quivi, come tutti affermano, fu predominantemente ondulatoria: però, secondo alcuni, cominciò con una ondulazione e solo sul fine fu inteso qualche urto verticale; secondo altri invece il movimento ebbe da prima una fase di sussulto, se-

[1] Mi sento in dovere di ringraziare i sigg. prof. O. Marinelli, A. Tenneroni, A. Neviani, C. Melzi, G. Vicentini, ed i sigg. dott. F. Zanasi, D. A. Mariani e ten. di vascello G. Roncagli per le notizie gentilmente comunicatemi.

guìta poscia da due energiche ondulazioni, a brevissima distanza l'una dall'altra ed aventi ambedue direzione E-W, dedotta non solo dalla impressione personale, ma anche dalla caduta di varî oggetti. Circa la durata della commozione, le varie relazioni che io possego non si accordano troppo, come del resto suole sempre accadere: chi la valutò di 5-6^s, chi di 20-25^s; forse i primi si accostano maggiormente al vero. Da gran tempo un terremoto di tale intensità non era stato inteso in Sinigallia: oltre al panico grandissimo che ha fatto nascere, possiamo dire che non vi fu fabbricato, il quale non sia stato in modo più o meno sensibile lesionato: caddero infatti molti comignoli, molte tegole ed alcuni soffitti; si ebbero travature spostate, un gran numero di lesioni e di scrostature nei muri e nelle volte. Nella chiesa di S. Martino precipitò una porzione di campanile, a Porta Lambertina un ornato di pietra di oltre 100 kg. di peso, a Porta Mazzini la torricella dell' orologio, in piazza del Duca un cornicione di 8 metri di lunghezza; inoltre una casa fu quasi rovinata ed altre due ebbero bisogno di immediate riparazioni per evitare possibili pericoli.

Nei paesi circonvicini la scossa non solo fu sentita meno intensamente, ma produsse minori danni e minor spavento.

Da Ancona ho potuto raccogliere molte notizie che riassumo: la scossa quivi cominciò con un breve sussulto cui seguì un istante di pausa e poi una ondulazione di crescente intensità: secondo le migliori informazioni sarebbe durata circa 5-6^s, ed avrebbe avuto per direzione predominante la N-S. Il panico prodotto fu grande: suonarono le campane, caddero alcuni camini, si aprì qualche lesione in certe case vetuste. Fu sentita meno fortemente al M. Conero, ove il capo posto del semaforo la stimò ond. di 4^s circa; al prof. Nicolucci — che si trovava in una casa sul versante sud di detto monte, a m. 300 circa di altezza e presso a poco a 13 km. da Ancona — il movimento del suolo parve solo ond. della durata di 4-6^s con una brevissima pausa, seguìta poi da 3-4 ondulazioni E-W, più intense della prima fase: mentre alcuni mi scrivono che in Ancona alla scossa fu concomitante un rombo, il prof. Nicolucci, che era allora in perfetta quiete, non percepì alcun rumore sotterraneo: il che confermano pure parecchie altre relazioni ricevute.

Secondo il prof. Papi, a Moiro d'Alba — fra Iesi e Sinigallia — si sentirono tre scosse ond. susseguentisi a brevissimi inter-

valli, precedute da rombi, che produssero suono dei campanelli, caduta di qualche fumaiolo e screpolature in alcuni muri. — Uguali effetti dinamici causò a Mondolfo ed a Fano: nella prima località si intese un forte rombo e contemporaneamente un intenso movimento suss.-ond.; nell' altra invece la scossa fu solo ondulatoria. Cadde pure qualche comignolo in Urbino (ond. NE-SW, di 4ª) e lievi screpolature si determinarono in poche case di Rimini (ond. di 8ª).

Fu universalmente sentita in modo forte a Falconara (ond. E-W di 4ª circa) a Serra de' Conti (ond.-suss. preceduta da rombo), a Iesi, a Maiolati (ond. 6ª) e ad Osimo (ond.-suss. E-W); uguale intensità ebbe pure a Recanati, a Porto Civitanova ed a Fermo, ove fu ond. duplice con le due fasi a breve intervallo: pure ond. ma molto più energica fu intesa a Camerino, avendo ivi determinata anche la caduta di qualche fumaiolo.

Dalla parte di settentrione si propagò intensamente a S. Marino, a Pesaro (ond. E-W a 2 riprese precedute da rombo) ed a S. Arcangelo di Romagna (suss.-ond. di 4ª): verso occidente a Cagli e Fabriano fu pure intensa ed ondulatoria: a Gubbio fece suonare i campanelli e spostare quadri: energica fu anche a Perugia (ond. NW-SE), a Spina (SW-NE di 8ª), a Lisciano Nicone, a Tuoro ed in altri paesi del Trasimeno: a Città di Castello il panico fu grandissimo, ed oltre a suono di campanelli si ebbe qualche tocco dalla campana del pubblico orologio. In tutte le località accennate non si dovettero lamentare danni di sorta. Allo infuori di questa area il terremoto con forma ond. fu sentito meno violentemente: per esempio a Spoleto fu molto lungo e fece suonare anche dei campanelli nei piani più elevati, mentre però poche persone in moto si accorsero della commozione: ad Arezzo la popolazione ne rimase un po' impressionata; così pure dicasi di Siena e di Faenza, ove fu duplice; giunse abbastanza sensibile a Padova ed a Venezia; fu leggiero a Bologna (NW-SE di 4-5ª) e più ancora a Firenze (NNE-SSW di 4ª); inoltre fu avvertito pure da qualche persona in Roma ed a Rocca di Papa.

L'ottimo microsismografo (con il pendolo lungo m. 1,50), inventato dal prof. G. Vicentini, direttore dell' Istituto Fisico della università di Padova, ha dato in occasione del nostro terremoto un

un bel diagramma, intorno al quale il prof. Vicentini stesso mi ha comunicate le seguenti notizie:

$14^h\ 0^m\ 2^s$ forti vibrazioni hanno fatto oscillare il pendolo per modo da dare traccie di 5 mm. secondo ambedue le comp.ti orizzontali (N-S, E-W): dopo 10^s di tali vibrazioni ed oscillazioni, si sono formate oscillazioni pendolari amplissime, cioè con traccie di 80 mm. secondo la comp. N-S e di 100 secondo la E-W. La parte molto sensibile del diagramma dura per circa 15^m. — Il microsismografo a componente verticale indicò a $14^h\ 0^m\ 11^s$ il principio di oscillazioni, che, dopo alcuni secondi, assunsero la massima ampiezza (nel tracciato) di circa 90 mm. con varî periodi di massimo (1).

L'apparecchio Vicentini collocato a Lubiana dal prof. A. Belar ha cominciato ad agire a $14^h\ 0^m\ 3^s$ con vibrazioni minime che hanno posto il pendolo in lievissima oscillazione: a $14^h\ 1^m$ e $14^h\ 2^m$ se le comp. E-W e N-S le traccie sono rispettivamente di 40 e di 25 mm.: quivi il movimento sensibile all'apparecchio è perdurato fino a $14^h\ 8^m$. Questa scossa fu inoltre registrata dagli apparecchi sismici di Roma e di Rocca di Papa ed, a quanto mi consta, non fu seguita da repliche.

Dalle notizie raccolte e sommariamente esposte, risulta che il terremoto del 21 settembre fu breve, predominantemente ond. a due riprese avvenute a breve intervallo l'una dall'altra, e tali da simulare due scosse; che la località più intensamente colpita fu Sinigallia e quindi la costa adriatica da Ancona a Fano.

Per la forma speciale che ha avuto la scossa e per l'andamento generale del fenomeno, sono propenso ad ammettere che il centro di scuotimento si trovi a mare nei pressi di Sinigallia. Da questo centro onde sismiche abbastanza intense si irraggiarono nelle Marche ed in parte dell' Umbria, affievolendosi dopo fino a rendersi sensibili, entro i limiti circa indicati.

I caratteri del parossismo del 21 settembre u. s. sono del tutto simili a quelli dei terremoti adriatici, che, salvo qualche eccezione — fra cui potrei citare gli scuotimenti provenienti dal centro anconitano — hanno la caratteristica di produrre piccoli danni e

(1) Il prof. Vicentini mi scrive che anche per il microsismografo a componenti orizzontali l'ora è esattissima, per l'altro l'errore è di circa 5^s.

di propagarsi più o meno sensibilmente su una zona assai vasta, le cui isosisme risultano aperte a mare. Ricorderò fra i terremoti che con il recente presentano maggior rassomiglianza, quello del 1838, il quale, quantunque solo sismologicamente fortissimo a Pesaro, Cartoceto, Sinigallia e Fano, fu avvertito a Venezia, a Scutari ed anche a Vienna.

Il terremoto del 1875 ebbe il suo centro in mare, ma più a nord fra Cesenatico, Cervia e Rimini: quello del 1672 un po' a mezzodì di Rimini, e così pure quello del 1786. Altre scosse irraggiarono dal mare dirimpetto a Pesaro ed a Fano, altre poi da punti più meridionali del litorale Marchigiano, Teramano, Chietino e dalla costa settentrionale del promontorio Garganico, mentre l' altra di tale penisola, da Vieste a Manfredonia, presenta una sismicità di carattere diverso, vale a dire, terremoti frequenti, anche disastrosi, ma molto localizzati.

Questa speciale distribuzione dei fenomeni sismici, ci mostra che lungo la costa adriatica esiste un grande asse sismico, che venne e viene tuttora ripetutamente urtato, dando luogo a speciali terremoti corocentrici: quest' asse, come spero in altro lavoro di dimostrare, ha direzione parallela alla costa, ed è a questa molto vicino.

Voghera, dicembre 1897.

CONTRIBUZIONE ALLO STUDIO PALEONTOLOGICO DELL'ALTA VALLE DELL'ANIENE.

Nota del Socio Gioacchino de Angelis d'Ossat.

Con insperato successo, studiando geologicamente l'alta valle dell'Aniene mi occorse trovare un abbondante materiale paleontologico, come ebbi già l'onore di comunicare alla nostra società (1). In quella occasione promisi di documentare con i fossili quanto aveva asserito: eccomi a mantenere la promessa.

I risultati dello studio geologico e geografico sono stati pubblicati nelle Memorie di un'altra società, molto affine alla nostra (2). Se le difficoltà finanziarie non si fossero opposte, il lavoro sarebbe stato unico; ma in tal modo non venne punto lesa l'unità di concetto.

Quantunque il lavoro sia tutt'altro che completo, tuttavia mi lusingo che riesca interessante, perchè, fatta eccezione di qualche fossile del Cretaceo, le altre formazioni erano ritenute come sterili. Le località fossilifere non sono completamente sfruttate, avendo io raccolto quanto è dato a chi è costretto a percorrere la regione con una certa velocità, a causa dei meschini mezzi.

Il Miocene specialmente si è mostrato ricchissimo per forme svariate e caratteristiche. Spesso infatti ci è dato non solo assicurare il riferimento al sistema, ma ancora alla zona batimetrica di formazione.

I fossili sono stati divisi secondo la loro età relativa e poi suddivisi per località; quelli che non ho potuto determinare, con

(1) De Angelis G., *Appunti preliminari sulla geologia della valle dell'Aniene.* Roma, 1896.

(2) De Angelis d'Ossat G., *L'alta valle dell'Aniene* P. I. *Studio geologico-geografico.* Memorie Soc. geogr. ital. — Anno 1897, vol. VII. Roma.

qualche sicurezza, non figurano nel presente scritto. In tal modo spero che apparisca chiaramente dimostrato il riferimento cronologico dei terreni che diedero avanzi fossili.

Triassico.

Già due volte, in brevissimo intervallo di tempo [1], ho avuto occasione di parlare della fauna trovata nelle dolomiti bituminose di Filettino. Essa, quantunque finora scarsamente rappresentata, pure a causa della forte analogia che offre con quelle della dolomia principale (*Hauptdolomit*) dell'Appennino meridionale, credo mi permetta affermare il sincronismo degli strati. Oltre alla somiglianza litologica e dei fossili posso addurre, a conferma di quanto asserisco, l'analogo rapporto stratigrafico con il Cretaceo sovrastante. Con ciò non voglio escludere la possibile presenza di altri sistemi, come del Liassico, la cui presenza fondatamente sospettai in un'ultima e fugace escursione a Filettino.

Ciò mi ha fatto nascere il dubbio sul riferimento cronologico attribuito a rocce di simile natura litologica nelle vicine catene montuose. Le dolomiti, anche in quei monti, dovranno probabilmente passare dal Cretaceo al Triassico, ciò che spero poter presto confermare con i fossili caratteristici.

Cretaceo.

Cava di Monte Affilano.

Una località fossilifera, già da molto tempo conosciuta, è la cava del così detto *Travertino* di Monte Affilano, presso Subiaco. Ivi furono raccolti molti esemplari di Rudiste che si vedono in parecchi Musei italiani. Il Clerici [2] riporta alcune determinazioni approssimative e provvisorie. In questo giacimento non ho potuto mai riscontrare la presenza del gen. *Hippurites*; ma molte forme dei generi affini al gen. *Sphaerulites*. Solo molto probabile mi è sembrata la determinazione del *Plagioptychus Aguilloni* d'Orb.,

[1] Loc. cit., pag. 15.
[2] Clerici E., *La pietra di Subiaco in provincia di Roma e suo confronto col Travertino*. Boll. R. Comit. geol. ital., n. 1, 2. Roma, 1890.

che veniva prima riferito al gen. *Caprina* (Zittel-Gosau, pag. 78, tav. XXVI, fig. 8-10, tav. XXVII, fig. 1-8; D'Orbigny, *Paléont. franç.* vol. IV, pag. 184, tav. DXXXVIII, fig. 1-6). Tuttavia, anche questa forma ci presenta particolarità anatomiche speciali. Riuscirà certamente utilissimo un lavoro monografico intorno ai fossili di questa località; per ora cito le seguenti forme:

Terebratula cfr. *carnea* Sow.

1860. D'Orbigny, *Paléont. franç. Terr. crét.*, tom. IV, pag. 103, tav. DXIII. fig. 5-8.

In quest'opera è citata la lunga sinonimia della specie del Senoniano.

Ho raccolto la sola valva superiore. Il pessimo stato di conservazione e la mancanza dell'altra valva mi consigliano a dare per incerta la determinazione, quantunque sia persuaso della forte affinità.

Corrispondono a meraviglia la forma generale, le linee di accrescimento, la curvatura, l'umbone ricurvo, il piccolo foro ed il deltidio. Il fossile sembra abbia sofferto ingenti pressioni. Nel nostro esemplare si scorgono due inflessioni con una piega nel bel mezzo. Questo carattere parrebbe allontanare il fossile da questa forma per avvicinarlo alla *T. semiglobosa* Sow. (D'Orb., op. cit., pag. 105, tav. CDXIV, fig. 1-4); ma se ne distingue per essere meno inflessa e per l'umbone più arcuato. Del resto anche la *T. semiglobosa* è dello stesso piano, con la vicinissima *T. obesa* Sow. (D'Orb., op. cit., pag. 101, tav. DXIII. fig. 1-4).

Credo che il nostro esemplare potrebbe costituire una forma nuova, che riunirebbe, per caratteri anatomici, la *T. carnea* e la *T. semiglobosa*, mostrando particolarità dell'una e dell'altra.

In Francia è stata trovata in molte località del Senoniano.

— Nella collezione del Museo geol. univers. di Roma v'ha un esemplare che porta il nome di *Nucula*. Esso appartiene certamente al gen. *Terebratula*, presentandoci le valve dissimetriche, con l'umbone provvisto di foro ed un distinto deltidio. Con una lente si riconosce anche la speciale struttura della conchiglia dei Brachiopodi. Lo stato di conservazione è così cattivo da non permettere

una determinazione più che generica. Certamente però spetta ad una forma diversa da quella ora citata.

Monopleura (Matheron, 1842) sp.

Un fossile da me trovato nella Cava del Monte Affilano, credo che debba essere riferito a questo genere piuttosto raro.. In Italia infatti menziona specie di questo genere il Di Stefano in un lavoro sul Cretaceo di Sicilia, ed ultimamente il Boehm ed il Marinelli O. nel cretaceo friulano (¹).

Il fossile può appartenere ad una specie con conchiglia liscia. Per quanto abbia rovistato libri non sono riuscito ad intravedere neppure un legame con altre congeneri conosciute, ciò che mi fa sorgere il sospetto che s'abbia a fare con una forma nuova. La posizione generica è fondata sopra i caratteri esterni, non potendosi esaminare gl' interni, perchè le valve sono intimamente congiunte. Non seziono l'esemplare perchè unico, quantunque solo in tal modo si possa raggiungere la certezza della determinazione generica. Le conchiglie non sono equivalvi, ma ornate di strie sottili e longitudinali; la valva libera (sinistra) è piccola, operculiforme, con coste che si dipartono dal cardine. Sopra di essa scorrono ondulazioni longitudinali, nonchè trasversali. La valva fissa (destra) è conico-schiacciata. Il ligamento non si scorge chiaramente, perchè la conchiglia ha sofferto una potente pressione. Probabilmente del guscio è rimasto il solo strato interno striato, mentre che l'esterno, che poteva anco essere ornato, è mancante.

Il D'Orbigny (*Paléont. franç. Terr. Crét.*, tom. IV, 1860, pag. 236) riunisce il presente genere a quello di *Caprotina*, descrivendo sette forme del Neocomiano, Urgoniano e Cenomaniano. Ora però tutti ritengono ben distinto il gen. *Monopleura*, tra i quali il Fischer (*Manuel de Conchy.*, pag. 1052), che ne fa una famiglia a parte (*Monopleuridae* e *Caprinidae*). Anche lo Zittel tiene separati i due generi fra di loro (*Palaeozoologie*, vol. II, pag. 75).

(¹) Boehm G., *Beitrag zur Gliederung der Kreide in den Venetianer Alpen*. Berlin, 1897; Marinelli O., *La serie cretacea nei dintorni di Tarcento in Friuli*. Venezia, 1897.

— Nel Museo geologico universitario e nel Gabinetto di storia naturale del Regio Liceo E. Q. Visconti si trovano certi falsi fossili che portano i nomi di *Caprinella, Caprinula, Ichtyosarcolithes triangularis* D'Orb., e di *Aulacoceras*. Io stesso ne ho raccolto un bel pezzo nella stessa cava. Ho potuto rivolgere il mio studio anche sopra uno splendido esemplare proveniente da Vitulano (Napoletano). Attraverso parecchi segmenti ho praticato sezioni e levigature, senza mai scorgere nulla che somigliasse, pur lontanamente, alla struttura del gen. *Ichtyosarcolithes*, come si può vedere anche nel trattato dello Zittel (vol. II, pag. 79, fig. 115, *a*, *b*); nè nulla che facesse supporre il sifone e la configurazione generale del gen. *Aulacoceras* (op. vol. cit., pag. 495, fig. 675). Sono d'avviso che simili falsi fossili si debbano riferire a nuclei interni delle cavità di *Sphaerulites*. Infatti in una sezione, attraverso un segmento, ho trovato un frammento a struttura cellulosa, identica a quella che si ascrive al gen. *Sphaerulites*.

Lithodomus avellana d'Orb.

1860. d'Orbigny, *Paléont. franç. Terr. Crét.*, tom. III, pag. 291, tav. CCCXLIV, fig. 13-15.

Nel Museo geologico di Roma esisteva un fossile col nome di *Modiola*, che riferisco, senza dubbio alcuno, a questa specie. La descrizione e le figure rispondono esattamente, come pure le dimensioni ed il loro reciproco rapporto. Le valve sono molto convesse, quasi ugualmente arrotondate alle due estremità. Sopra di esse si scorgono le linee di accrescimento con lo stesso andamento che nelle figure citate. La sua forma ovale quasi perfetta, differenzia questa forma da tutte le altre congeneri.

Questa specie fu pure raccolta da Renaux nel calcare a *Caprotina ammonia*, cioè nel livello inferiore del Neocomiano, ad Orgon (Vaucluse).

Dimensioni:

Lunghezza massima.	mm.	21
Spessore massimo delle due valve chiuse	»	14,5
Larghezza massima di una valva	»	14

Nella Cava d'Affile.

Inoceramus cfr. *latus* Mantel.

1822. Mantell, *Geol. of Sussex*, pag. 216, tav. XXVII, fig. 10.
1828. Sowerby, *Min. conch.*, t. VI, pag. 159, tav. DLXXXII.
1836. Goldfuss, *Petref. Germ.*, n. 21, pag. 113, tav. CX, fig. 6*a*. (*I. cordiformis*).
1836. Goldfuss, *Petref. Germ.*, n. 30, pag. 117, tav. CXII, fig. 5.
1841. Roemer, *Nord. Kreid.*, tav. VIII, pag. 62, fig. 11. (*I. tenuis*).
1860. D'Orbigny, *Paléont. franç. Terr. Crét.*, tom. III, pag. 513, tav. CDVIII, fig. 1-2.

Dopo la consultazione di tutte le opere citate ed il paragone istituito con le relative figure, posso assicurare che se non devesi certamente attribuire a questa forma il pessimo esemplare che si conservava nel Museo predetto, per lo meno è ad essa molto vicina. Già dal Meli era stato determinato come *Inoceramus* e come tale lo ha citato il Clerici (l. cit.).

Si avvicina questa specie all' *I. cuneiformis* d' Orb.; con gli esemplari della quale ho potuto stabilire utili confronti. Solo le dimensioni sono alquanto maggiori a quelle della presente forma che del resto le somiglia e nella sagoma e nelle ornamentazioni. È specie frequente in molte località del Turoniano della Francia. (D' Orbigny).

Dimensioni:

Larghezza massima della conchiglia	mm. 73
Lunghezza » » »	» 70

Il dubbio della determinazione è nato dal pessimo stato di conservazione del fossile della Cava di M. Affilano.

— Nello stesso materiale trovasi un' impressione di conchiglia, abbastanza chiara, ma solo di una parte di valva. Non credo di andare molto lungi dal vero se asserisco che appartiene al genere *Cardium*. La direzione delle coste, la loro ornamentazione, come ho potuto rilevare con contro-impronte in gesso, mi confermano il mio riferimento. Per tutti i caratteri che si possono scorgere, la specie potrebbe appartenere od al *C. productum* Sow. od al *C. Moutonianum* d' Orb., che sono ambedue del Turoniano di Francia. (D' Orbigny, *Paléont. franç. Terr. Crét.*, vol. III, pag. 31, tav. CCXLVII; pag. 34, tav. CCXLVIII).

— Nei calcari, sottoposti alla *pietra di Subiaco*, della cava del M. Affilano, che localmente prendono il nome di *saponaria*, trovai una infinità di fossili; ma così malconci e calcificati, da non permettere determinazione alcuna. Ulteriori ricerche certamente frutteranno una larga messe paleontologica, che riuscirà utile alla conoscenza del Cretaceo italiano ed ai possibili paragoni coi terreni sincroni del bacino di Parigi e di Londra, tanto profondamente noti.

Dintorni di Jenne.

Oltre alle solite *Sphaerulites*, abbondanti in tutto il Cretaceo della nostra regione, potei trovare sotto il paese di Jenne un cattivo esemplare di Echino ed uno peggiore di Nerinea. Fortunatamente il primo potei, con moltissima probabilità, determinare come *Ananchytes ovata* Leske sp.; mentre che per il secondo non sono riuscito che ad accertarne il tipo cretaceo, per le analogie fortissime che offre con le Nerinee di questo sistema.

Ananchytes cfr. *ovata* Leske sp.

Rimando per la storia, per la sinonimia e per il valore cronologico di questa specie al d' Orbigny (*Paléont. franç. Terr. Crét.*, tom. VI, pag. 62, tavv. DCCCIV, DCCCV, DCCCVI e DCCCVIII, fig. 1-3), che la nomina: *Echinocorys vulgaris* Breynius.

Riporto a questo tipo un echinoide, trovato lungo la via che conduce da Subiaco a Jenne, poco prima di arrivare all' Inferniglio. Disgraziatamente ora l' esemplare è mancante più di quanto ebbi ad osservare appena raccolto. Egli è per questo che ora l' esemplare non prova la determinazione data. Tuttavia si presenta con rapporti di altezza abbastanza forti; rotondeggiante in avanti, un poco acuminato all' indietro. Superiormente con regolare convessità; pianeggiante la superficie inferiore; anzi un poco concava, ma rilevata sui bordi e nel mezzo: la parte più escavata è intorno alla bocca. Sono visibili le zone ambulacrali, tutte uguali fra di loro, con zone porifere uguali e con pori parimenti uguali. Le particolarità delle placche genitali ed occellari le ho in parte osservate nel frammento che ora non esiste. Qua e là l' erosione ha risparmiato qualche tubercolo che trovasi intercalato da granuli, che sembrano uguali fra di loro.

I sopra menzionati caratteri mi fanno ritenere per abbastanza approssimata la determinazione di questa specie che trovasi nel 22° Piano del d'Orbigny, di cui è caratteristica.

Fu raccolta l'*Ananchytes ovata* in moltissime località del bacino Anglo-parigino della Creta bianca; nel bacino dei Pirenei, del Mediterraneo. In Italia nel Vicentino. In Russia, Svezia e Norvegia, nell'Africa del Nord. Tutti i giacimenti spettano al Senoniano od al Turoniano superiore. I tedeschi citano la specie nel loro Quadersandstein.

Nerinea, sp.

Un pessimo esemplare deve essere certamente ascritto al presente genere. La conchiglia è di tipo cilindraceo, a spesse spire, con incurvatura nel bel mezzo. La bocca è molto complicata e non si scorge chiaramente, perchè nel prepararla colla levigazione si è dovuto oltrepassare il piano mediano. Ogni tentativo di specificazione riuscirebbe vano; si può però assicurare che è di tipo cretaceo, come mi sono potuto convincere con l'esame di molti lavori e col confronto di parecchi esemplari. Le maggiori somiglianze le ho riscontrate con quelle specie che il d'Orbigny ha trovato nel Cretaceo (*Paléont. franç. Terr. Crét.*, t. II, pag. 72), con quelle di Gosau (Zittel, op. cit.) e finalmente con le Nerinee descritte dal Pirona; (*Nuovi fossili del terreno Cretaceo del Friuli*, Venezia, 1884) e dal Boehm (*Beitrag zur Gliederung der Kreide in den Venetianer Alpen*. Berlin, 1897).

Hippurites, sp.

A mezza via circa Subiaco-Inferniglio (Jenne), trovai un frammento che certamente devesi ascrivere al gen. *Hippurites*. È l'unico residuo che io conosca di questo genere trovato nella nostra valle; quantunque sia stato spesse volte menzionato, ma sempre a torto. Infatti non ho rinvenuto fossili di questo genere nelle Collezioni del Museo geologico universitario, del R. Liceo E. Q. Visconti (Roma) e del Seminario di Subiaco. Fortunatamente il frammento ci fa riconoscere l'ornamentazione esterna, che somiglia di molto a quella dell'*Hi. organisans* Desmoulins, sp. (d'Orbigny, *Paléont. franç.*,

tom. IV, pag. 173, tav. CXXXIII, fig. 1-7). È una specie ben conosciuta anche nel Cretaceo dell'Italia settentrionale (Catullo, Taramelli, Pirona). L'*Hi. organisans*, con la *Hi. cornuvaccinum* Bronn., appartiene al calcare Turoniano superiore e propriamente al sotto-piano Angoumien dei francesi (1).

Eocene.

Presso la stazione di Mandela il dott. Tellini estrasse una placca di Diodonte, che formò oggetto di studio al prof. Portis (*Di alcuni gimnodonti fossili italiani*, 1889). Solo questo è il fossile conosciuto in questo sistema, e disgraziatamente ben poco è dato aggiungere, dacchè le numerose impronte di *Pecten* che si riscontrano nelle roccie, non permettono determinazione specifica, essendo sempre rotte e mal conservate.

Se nella valle alta dell'Aniene, propriamente detta, sono scarsi gli avanzi fossili, non è così lungo la valle del Licenza e nei dintorni di Orvinio. Ivi il Tellini con lo scrivente raccolsero molti fossili, non ancora determinati. Anche il Meli cita residui fossili in queste regioni eoceniche. [*Sulla presenza dell'Iberus (subsect. Murella) signatus Fér. (Helicogena) nei monti Ernici e nei dintorni di Terracina*. Siena, 1894].

Dintorni di Castelmadama.

Presso Castelmadama, dal versante dell'Aniene, trovasi un calcare ricchissimo di Nummulitidi, fra le quali ho potuto determinare:

(1) Non so dove il Mantovani (*Descr. geol. Camp. rom.*, pag. 30) abbia trovato il *Micraster cor-anguinum*, Agass., la *Belemnitella mucronata*, d'Orb., e l'*Ancyloceras gigas*, d'Orb., citandole complessivamente per i Monti Simbruini, Lepini ecc. Sarebbe stato di grande interesse conoscere la località di forme così caratteristiche, che designano abbastanza nettamente piani determinati, che per noi sarebbero riusciti preziosi. Vane furono le mie ricerche nella collezione del Mantovani (R. Liceo E. Q Visconti. Roma), che dal Neviani, con intelletto ed amore, è stata rimessa in ordine dal deplorevole disordine in cui giaceva.

Orbitoides Gümbeli Seg.

1880. Seguenza, *Le formazioni terziarie della provincia di Reggio* (Calabria), pag. 45, tav. IV, fig. 9*a-c*.

Corrispondono tutti i caratteri; le dimensioni non sono delle più vistose, raggiungendo di frequente 6-8 mm. di diametro; vi sono però frammenti che dovevano far parte di individui più grandi. Il Seguenza (*Terz. Calab.*) raccolse la specie ad Antonimina (Calabria) nel Tongriano; ecc.

Orbitoides (*Discocyclina* Gümb.) *papyracea* Boubé.

Questa forma, con le solite compagne, indicano il Bartoniano ed il Parisiano; come asserisce il Tellini.

Majella (Tellini, *Le Nummulitidi della Majella, Isole Tremiti, e promontorio Garganico*, 1890, pag. 60; *Le Nummuliti della Majella*, 1891, pagina 7); Dintorni di Taormina (Tellini, *Relaz. escurs. Soc. geol.*, 1892, pag. 9); Isole Tremiti (Tellini, *Oss. geol. sulle isole Tremiti e Pianosa*, 1890, pag. 28).

Orbitoides stellata d'Arch.

Il Rovasenda cita questa forma a Gassino (*I foss. di Gassino*, 1893, pag. 1).

— Le stesse specie vennero raccolte dal Tellini nello sbocco, a sinistra, della valle del Licenza; alle falde del colle su cui riposa Mandela. L'assieme di questa faunula e la vicinanza delle roccie vicine del Bartoniano, ci fanno riferire gli strati o allo stesso Bartoniano od al Parisiano.

Molte Nummulitidi si raccolgono presso Orvinio e sopra il paese di S. Gregorio da Sassola (Tivoli). In quest'ultima località predomina la *Nummulites perforata* d'Orb., con una compagna, che probabilmente è la *N. Lucasana* de Franc. Secondo le idee del Tellini (op. cit.), questa coppia accennerebbe al Parisiano inferiore.

Non trovai sino ad ora Nummulitidi determinabili in altre località, quantunque già altri assicuri di averne trovate; come Mur-

chison, Seghetti ecc. Nel *Palombino* del Monte Affilano (*L'alta valle dell'Aniene,* pag. 20) rinvenni abbondatissima un' orbitoide che probabilmente è l'*O. dilatata*, comune nell' Eocene appennino.

Miocene.

Trascrivo l'elenco generale dei fossili animali che ho trovato in questo sistema e che mi permisero una determinazione. Meno la *Cleodora* e l'*Orbulina universa,* rinvenute presso *Subiaco*, le altre specie sono tutte nuove per la valle dell' Aniene e del Salto.

PROTOZOI.

Haplophragmium globigeriniforme Parker et Jones.
Globigerina bulloides d' Orb.
" " *var. trilobata* Reuss.
" *bilobata* d' Orb.
" *helicina* d' Orb.
" *conglobata* Brady.
" *digitata* Brady.
Orbulina universa d' Orb.
" *porosa* Terquem.
Discorbina globularis d' Orb.
" *turbo* d' Orb.
" *arcuata* Reuss.
Truncatulina humilis Brady.
Pulvinulina Soldani d' Orb.
" *canariensis* d' Orb. .
Rotalia Beccarii Lin.
Amphistegina rugosa d' Orb. ecc. ecc.

CELENTERATI.

Heliastraea ellisiana de Franc.
Balanophyllia praelonga Michtti.
Trochocyathus crassus Michtti.
Flabellum acutum E. H.
Flabellum sp.

ECHINODERMI.

Spatangus austriacus Laube.
Pericosmus latus Herklot.
Cidaris cfr. *papillata* Leske.
Echinolampas Mazzettii sp. n.
Scutella sp.

MOLLUSCOIDI.

Scrupocellaria elliptica Reuss.
Melicerita fistulosa Lin.
" *Johnsoni* Busk.
Onychocella angulosa Reuss.
Cribrilina radiata Moll. sp. (*Eschara*).
Schizoporella polyomma Reuss.
Smittia exarata Reuss.
Eschara porosa M. Edw.
Crisia Hörnesi Reuss.
Idmonea disticha Goldf.
Hornera striata M. Edw.
Heteropora stipitata Reuss.

MOLLUSCHI.
(Lamellibranchi).

Malletia Caterini Appelius.
Teredo norvegica Spengler.
Pecten karalitanus Meneg.
" *aduncus* Eickw.
" *Malvinae* Dub.
" *spinulosus* Münst.
Ostrea digitalina Dub.
" *lamellosa* Brocchi.
" *langhiana* ? Trabucco.
Venus deleta Michtti.
Cytherea erycina Lin.
Cardium sp. n.

(Gasteropodi).

Ficula condita Brong.

(Pteropodi ecc.).

Balantium pedemontanum May.
Carinaria Hugardi Bell.
Vaginella depressa Daud.
Cuvieria intermedia Bell.
Cleodora pyramidata Lin.

ARTROPODI
(Cirripedi).

Lepas mallandriniana Seg.

Territorio di Sambuci.

Nel territorio di Sambuci, al Quarto di Giovanzano, negli strati calcarei e calcareo-arenacei, ricchi di cilindri riferiti, a torto, a fucoidi, furono trovati i seguenti Echinodermi:

Spatangus austriacus Laube.

1878. Manzoni, *Echinod. foss. d. Schlier delle colline di Bologna*, pag. 12, tav. II, fig. 10-15; tav. III, fig. 19-22; tav. IV, fig. 40, 41.
1885. Mazzetti e Pantanelli, *Cenno monografico int. alla fauna fossile di Montese*, I, pag. 11.

I tre esemplari, di cui uno in pessimo stato di conservazione, fanno riconoscere tutti i caratteri specifici descritti dal Laube, (*Echinoiden der österreich-ungarischen oberen Tertiärablagerungen*, pag. 73, tav. XIX, fig. 2, 2[a]). Perfetta è la corrispondenza alle figure citate del Manzoni. Il guscio è solido, abbastanza spesso, spatizzato. Fasciolo subanale ben distinto, ornato di granulazioni miliari; non se ne conoscono le spine. Somiglia moltissimo allo *S. purpureus*, vivente, ed allo *S. Perroni* Cotteau, del Miocene di Corsica. Le dimensioni sono fra le medie secondo i dati del Manzoni: l'altezza però è quasi massima, raggiungendo i mm. 30.

Diametro longitudinale mm. 93.
» trasversale mm. 88.

Le misure si riferiscono all'esemplare meglio conservato e che non sembra aver subìto schiacciamenti di sorta.

Si trova nei depositi di spiaggia e di mare profondo del Miocene medio, come a Bologna (Schlier), Montese, Fontanazzo, Corsica (C. F. Parona. *Appunti per la paleontologia della Sardegna*, Boll. Soc. geol. ital., vol. VI, 1887). È specie caratteristica dello Schlier (II° Pian. Med.).

Quarto di Giovanzano (Sambuci).

Pericosmus latus Herklot.

1880. Manzoni, *Echinodermi fossili della molassa serpentinosa e supplemento agli Echinodermi dello Schlier delle colline di Bologna*, pag. 5, tav. II, fig. 16, 17.

Corrisponde esattamente ai caratteri descritti dal Manzoni. Ultimamente ho potuto esaminare due altri esemplari (uno con metà guscio e l'altro molto avariato) che con molta probabilità si devono unire a quello che abbiamo ascritto alla presente forma. È specie finora esclusivamente miocenica.

É stata trovata in giacimenti del Miocene medio di Torino, di Bologna, dell'Isola di Corsica e di S. Marino.

Echinolampas Mazzettii n. sp.

Specie di medie proporzioni, di poco allungata, arrotondata nella parte anteriore, ed alquanto ristretta nella posteriore, appena accennata la forma a rostro. La faccia superiore è alta e parecchio introflessa nella regione anteriore. La faccia inferiore è subconcava, ma molto obliterata; in essa però si distinguono le granulazioni miliari. Nulla si può dire del peristoma e del periprocto. Le aree ambulacrali petaloidi, ben sviluppate; non si può scorgere, con certezza se terminano aperte; sono depresse; con pori disuguali, gl' interni rotondi, allungati gli esterni. Una zona porifera manca. Non si scorgono chiaramente i rapporti fra i diversi fori e della relativa lunghezza delle zone ambulacrali; per le quali ragioni è impossibile precisare il numero delle coppie dei fori dei quali sono arrivato a contarne 34-38. Questi però si rendono più vicini accostandosi verso il peristoma. Le zone interambulacrali sono gonfie. I tubercoli sono quasi tutti obliterati, ma dove si scorgono sono ab-

bondanti, uguali; divengono più piccoli e più frequenti verso il peristoma. Si scorgono pure le granulazioni intermedie, fine ed abbon-



Echinolampas Mazzettii n. sp. Grandezza naturale.

danti. La sommità ambulacrale è alquanto eccentrica verso l'avanti. Guscio solido, abbastanza spesso, profondamente spatizzato.

Dimensioni:

Altezza massima			mm.	34
Lunghezza massima faccia inferiore			»	78
Larghezza »	»	»	»	67

La presente forma si tiene facilmente distinta dall'*Echinolampas hemisphaericus* Lk, nonchè dall'*E. depressa* Gray. (Agassiz A., *Revision of the Echin.*, pag. 335 e 551, pl. XVI), (Manzoni, suppl. cit,, pag. 4, tav. I, fig. 4-15); similmente da tutte le altre forme finora conosciute nel Miocene e nell'Eocene, come ho potuto accertarmi con la consultazione della classica opera del Cotteau: *Paléont. franç.*, tomo II (Eoc.), pag. 5 e segg.

Stabilisco quindi questa nuova forma dedicandola, con rispetto e riconoscenza, al Mazzetti, rapito all'affetto ed alla stima della

famiglia geologica italiana, che con lui ha perduto il più profondo conoscitore di Echinodermi fossili terziarî italiani.

Scutella sp.

Presso la località citata in quel di Sambuci, erratico, trovai un Echino molto malconcio. Esso certamente appartiene a questo genere, ma nulla si può dire della sua posizione specifica. I legami più intimi li ho trovati con le forme del genere rinvenute nel Miocene Torinese, Sammarinese, Bolognese, Calabrese e Sardo.

In molte sezioni microscopiche praticate attraverso la roccia attaccata al fossile mi ha mostrato infinite sezioni di Foraminiferi dei generi: *Globigerina, Orbulina, Robulina, Textularia* ecc.; mai però forme del gen. *Nummulites.*

Vicinanze di Pisoniano.

Sotto il celebre santuario della Mentorella, in quel di Pisoniano, negli strati calcarei-argillosi rinvenni un bellissimo esemplare della seguente specie:

Heliastraea ellisiana de Franc.

1840-47. Michelin, *Icon. zooph.*, pag. 60, tav. XI, fig. 8. (*Astraea astroites*).
1857. Meneghini, *Paléont. de la Sardaigne*, pag. 620. (*Astraea acropora*).
1861. Michelotti, *Étud. Mioc. inf.*, pag. 46.
1876. Locard, *Desc. de la faune d. terr. tert. de la Corse*, pag. 228.
Syn., vedasi M. Edwards, *Hist Corall.*, tomo II, pag. 467.

Polipajo massiccio, polipieriti poco divergenti, allungati e serrati. I calici sono vicini, alquanto ineguali, circolari e poco deformati. Le coste però sono ben distinte, sottili e vicine, alternativamente più grosse e più tenui. La columella è poco sviluppata. I setti molti, sottili, ineguali e larghi. Nella superficie, ottenuta per levigazione, le teche si mostrano indipendenti. Le traverse esotecali eccessivamente serrate. lontane appena di un quarto di millimetro; esse sono ramificate e dolcemente inclinate. Le superficie dei setti sono fortemente granulate. Le traverse endotecali sono molto inclinate, subvescicolari ed appena lontane di mezzo millimetro.

Dall' esemplare, quantunque non sia in ottimo stato, pure con le sezioni praticate e dalle rotture naturali, si possono raccogliere tutti i caratteri della specie. In una cavità del polipaio è annidato un frammento di *Balanus*.

Nella nostra regione deve essere molto rara, non avendone trovato, nelle molteplici escursioni, che un solo esemplare. La specie è citata spesso per confermare la miocenicità degli strati che la contengono. Del resto dal Tongriano arriva al Tortoniano: Stazzano. S. Agata-fossili, Colli di Torino, Dego, Fontanazzo (Sardegna), Bonifacio (Corsica), Calabria, Dax, Creta, ecc.

Dintorni di Mandela.

Presso il paese di Mandela, nella località Frattocchie, negli strati di argilla indurita rinvenni una discreta fauna, abbastanza caratteristica. Laonde senza dubbio questi strati passano dal Pliocene, cui erano stati riferiti, al Miocene. Similmente furono trovati fossili, nelle stesse argille, lungo la via del Pozzo e proprio dove questa riceve la via del Colle.

Anche al Colle Cappellino, nel podere comunale coltivato da Alessandro Attili, si rinvenne una bellissima fauna di Briozoi, della quale con il validissimo aiuto del prof. Neviani, che ringrazio dal cuore, riuscii a determinare qualche forma. I fossili delle due prime località sono sotto il paragrafo (A) e sotto (B) quelli della terza.

(A).

Balantium pedemontanum Mayer (*Cleodora*).

1872. Bellardi, *I Molluschi dei terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, pag. 31 tav. III, fig. 10*a, b, c*.

Questa specie è rappresentata da un unico esemplare, in pessimo stato di conservazione. L' impronta però è così ben chiara e netta da non dar luogo a dubbî nella specificazione. Il Michelotti riferisce per errore, come giustamente asserisce il Bellardi, il *B. pedemontanum* alla *Cleodora Riccioli* Calend.; specie ben distinta e diversa dai fossili del Miocene medio del Piemonte. (Michelotti, *Foss. Mioc.*, pag. 147, 1847). Il Bellardi, con ragione,

l' assegna a questo genere, mentre il Mayer l' ascrisse al gen. *Cleodora* (*Journ. conch.*, vol. XVI, pag. 104, tav. II, fig. 2).

Miocene medio. Colli Torinesi, Pino-Torinese, Termofourà, Valle dei Salici (Bell.).

Miocene superiore. Serravalle Scrivia, Acqui (Mayer).

Frattocchie (Mandela).

Carinaria Hugardi Bell.

1872. Bellardi, op. cit., pag. 37, tav. III, fig. 22.

La presente specie fatta di pubblica ragione nel 1847 (Bellardi in Sismonda), fu ritenuta per buona dal d' Orbigny (*Prodr.*, vol. III, pag. 96) e dal Pictet (*Trait. de Paléont.*, 2ª ed., vol. III, pag. 315; tav. LXX, fig. 12). L' esemplare che vi si riferisce non è intero, tuttavia presenta quanto è necessario per determinarlo specificamente e per rilevarne le differenze dalla congenere *C. Paretoi* Mayer (*Journ. conch.*, vol. XII, tav. II, fig. 4) del Miocene superiore.

L' esemplare delle Frattocchie (Mandela) differisce da quello che fu trovato nelle argille vaticane (Roma) e che spetta a questo genere.

Miocene medio. Rio della Batteria (Bellardi).

Vaginella depressa Daud.

1800. Daud, *Bull. Soc. Phil.*, n. 43, pag. 1.
1825. Basterot, *Mem. Bord.*, pag. 19, tav. IV, fig. 16.
1851. Hörnes, *Moll. foss. Wien.*, vol. I, pag. 663, tav. L, fig. 42.
1872. Bellardi, *Moll. terr. terziar. Piemont. e Lig.*, pag. 34 (con sinonimia).

Riferisco a questa forma parecchie impronte e residui di conchiglia, che per le dimensioni, per la forma e per la delicatezza del guscio ottimamente concordano con essa. Infatti il guscio è sottile, elongato, ventricoso, depresso, nella parte inferiore ristretto ed appuntito e porta due carene lateralmente. Si restringe nella parte superiore. La depressione e le carene l' allontanano facilmente dalla *Vaginella Calandrellii* Michtti. (*Foss. Mioc.*, pag. 147; Bellardi, op. cit., pag. 35, tav. III, fig. 17), e dalla *V. testudinaria* Michtti. (Bellardi, op. cit., pag. cit., tav. III, fig. 18). Anche

le dimensioni la differenziano di parecchio. Dall' impressione più netta e dai resti meglio conservati, ricavo le seguenti dimensioni:

Lunghezza media mm. 8.
Larghezza media » 2.

Non posso però celare, nei nostri esemplari, la presenza di qualche carattere che non sarebbe della presente specie, con cui del resto ha le maggiori affinità.

Miocene medio. Colli Torinesi, Rio della Batteria, Villa Forzano, Baldissero nelle sabbie serpentinose (Bellardi). Reggio Calabria (Seguenza, *La form. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 60, Langhiano); Varano (Mariani, *La molassa miocenica di Varano*, 1882, pag. 20); Castelsardo (C. F. Parona, op. cit., pag. 355). È questa una forma tuttora vivente nel nostro Mediterraneo e che comparve nel Langhiano.

Frattocchie, Via Pozzo (Mandela).

Teredo norvegica Spengler. ?

1847. Michelotti, *Descr. d. foss. mioc. de l' It. sept.*, pag. 131.
1870. Hörnes, *Die foss. Moll. Wien.*, pag. 8, tav. I, fig. 6.
1887. Mariani, *Descriz. terz mioc.* ecc., pag. 37.

È una determinazione alquanto dubbia, perchè non sono riuscito a vedere le valve della conchiglia. Si trovano tubi a guscio sottile, ripieni di sostanza marnosa, irregolarmente cilindrici, schiacciati, talvolta un poco curvati. Somigliano anche per le dimensioni, che talora sono un poco minori a quelle delle figure citate. Nutro però il dubbio per alcuni cilindretti, cui non aderisce il tubo calcareo; perchè potrebbero essere riempimenti di cavità lasciati vuoti dal passaggio di altri animali. Qualche esemplare si potrebbe chiamare *T. appenninica*, tanto frequente nel Miocene italiano.

È una specie citata in quasi tutte le faune mioceniche: Vienna, Sardegna, Bolognese ecc.

Frattocchie, Via Pozzo (Mandela).

Malletia cfr. *Caterini* Appelius.

1871. Appelius, *Catal. conchigl. foss. Livorno*, pag. 105, tav. VI, fig. 1 *a, b* (*Leda*).
1872. Ponzi, *Foss. bac. roman. — Fauna M. Vaticano*, pag. 3 (*Solenella transversa*).
1875. Bellardi, *Monog. nucul. foss. Piemonte e Lig.*, pag. 26, fig. 23 *a, b, c* (*M. transversa*)
1877. Segnenza, *Nucul. terz. provin. merid.*, pag. 23.

Riferisco, con qualche dubbio, alla presente forma tre impronte, le quali appartengono certamente al presente genere e che si accostano, per i caratteri che ci mostrano, a questa specie. Non manca nei nostri esemplari qualche tenue differenza che li allontana dal dato riferimento ed anche dalla *M. Bellardii* Seg. (op. cit., pag. 23, tav. III, fig. 11, 11*a*). Infatti dell'ultima è più lunga ed ha diversa l'inflessione del lato boccale ed anale. Molto invece somiglia agli esemplari del Vaticano (Roma) che il Ponzi, chiamò: *Solenella transversa*; ma questi relativamente sono più corti. Anche con gl' individui del Piemonte troviamo forti analogie. Non posso dire altro se non trovo migliori esemplari.

È forma trovata nel Pliocene tanto Piacentino che Astiano: M. Vaticano, Livorno, Genova, Castelnuovo d'Asti, Calatabiano ecc. ecc.

Frattocchie, Via Pozzo (Mandela).

Lepas mallandriniana Seg.

1876. Seguenza, *Ricerch. Cirrip. terziar. prov. Messina*, pag. 1, tav. VI, fig. 1.

Sono molto rari i fossili di questo genere nei terreni terziarî italiani. Il Seguenza occupandosene istituì due forme, quella citata e la *L. signata*, riconoscendo nel suo Zancleano (Scoppo) la *L. Hillii* Leach, (*Tuckey's Congo Expedit.*, pag. 413, 1818 [Pentalasmis]). Ultimamente il de Alessandri (*Contrib. allo studio dei Cirripedi foss. d' Ital.*, pag. 22) annovera le sole quattro forme: *L. Hillii, mallandriniana, Rovasendai* n. sp., *anatifera*.

I molti esemplari che ebbi la ventura di raccogliere, si differenziano abbastanza facilmente dalla *L. Hillii*, per le minori

dimensioni e per la mancanza di linee radianti. Grandi invece sono i legami che avvicinano i nostri fossili alla *L. mallandriniana*. Infatti le dimensioni corrispondono esattamente. Le valve sono sottili e levigate. Lo scudo, che quasi solo si mostra nei nostri esemplari, è triangolare con l'apice molto acuto, liscio alla superficie esterna; solo nel margine tergo-laterale si vedono linee di accrescimento. Le linee radianti mancano assolutamente. Verso la parte inferiore, cioè nel margine basale, ci si presenta convesso; specialmente verso l'umbone; la valva è depressa od appianata nella regione superiore, cioè verso il margine tergale. Il margine tergo-laterale è superiormente retto o poco incavato per divenire inferiormente molto ricurvo. Il margine basale quasi retto. Il rilievo che dall'umbone si porta all'apice è ben distinto.

La specie fu istituita sopra un solo scudo, che aveva le stesse dimensioni degli scudi trovati a Mandela.

Lunghezza	dello	scudo	mm.	6-10.
Larghezza	»	»	»	5-6,5.

Disgraziatamente i fossili non sono ben conservati e poche sono le valve intere; tuttavia è la specie più abbondante e quindi, a ragione si possono chiamare argille a Cirripedi.

Tortoniano: Bisato, Marina di Casteana (Seguenza).

Frattocchie, Via Pozzo (Mandela).

— Ho lavato molto materiale argilloso e ne ho ottenuto una quantità immensa di Foraminiferi, molto svariati. Predominano i generi: *Globigerina, Orbulina, Textularia, Polystomella* e tanti altri. Mi parve il materiale tanto interessante, che pensai di mandarne parte al Fornasini, acciò, con la sua abilità, ne redigesse un elenco più completo che avesse potuto. Fra i gusci di Foraminiferi vidi parecchi radioli, piccolissimi, di Echini.

(B).

Scrupocellaria elliptica Reuss.

1847. Reuss, *Die fossilen Polyp. Wiener Tertiärbeckens*, pag. 56, tav. IX, fig. 7, 8 (*Bactridium*).
1869. Reuss, *Aelt. tertiär. Alpen*, II, pag. 48, tav. XXIX, fig. 3.
1880. Hincks, *Brit. mar. polyz.*, pag. 46, tav. VI, fig. 5, 6.
Sinonimia, vedi Neviani (*Briozoi Livorno*, pag. 110).

Questa specie è rappresentata da pochi zoeci mal conservati, ma riconoscibili. Fossile dal Cretaceo: vive nell'Atlantico in acque poco profonde. Il Neviani (*Brioz. postpl. del sott. suol. di Livorno*, pag. 110) differenzia molto chiaramente la presente specie dalla *S. scruposa* L.

Fossile in Italia. Post-plioc. di Livorno, Spilinga (Neviani); Pliocene; Palo (Terrigi); Castrocaro, Castell'Arquato (Manzoni); Plioc. e Miocene di Reggio Calab. (Seguenza); Oligocene, Val di Lonte (Reuss); Miocene d'Austria ed Ungheria (Reuss).

Onychocella angulosa Reuss.

1869. Reuss, *Päl. Stud. Crosara*, pag. 253, 262, 291; tav. XXIX, fig. 9, 10 (*Membranipora*).
1875. Manzoni, *I Briozoi plioc. ant. di Castrocaro*, pag. 8, tav. I, fig. 11 (idem).
1891. Waters, *North-Ital. Bryoz.*, I parte, pag. 9, tav. I, fig. 20 (con sinonimia).
1895. Neviani, *Brioz. foss. Farnesina*, pag. 21, tav. I, fig. 6.

L'esemplare è con portamento di *Vincularia*, come quello trovato dal Neviani a Mosciano (*Brioz. eoc. Mosciano*, pag. 6). Secondo il Waters (op. pag. cit.) il nostro esemplare trovandosi in quello stato peculiare si dovrebbe avvicinare alla *Eschara excavata*, Reuss. (*Foss. Polyp. Wien. Tertiär.*, pag. 72, tav. VIII, fig. 36), che considera come varietà della presente specie.

Vive nel Mediterraneo (Manzoni); Mari, Madera (Busk), Florida (Smitt) prof. m. 75. Fossile: Post-plioc. Spilinga (Neviani): Pliocene, Farnesina (Neviani), Castrocaro, Castell'Arquato, Pisano (Manzoni); Miocene, Colline di Torino, Modena, Dego, Crosara; Austr.-Ungher. (Manzoni); Eocene, Mosciano (Neviani).

Melicerita fistulosa Lin.

1895. Neviani, *Brioz. foss. Farnesina*, pag. 23, tav. I, fig. 12.

Nel Waters (*Bryoz. S. W. Victoria*, pag. 319, tav. XIV, fig. 1, 2, 10, 11) si trova la lunga sinonimia. Spetta il merito all'Hincks di aver chiaramente distinto questa specie dalla congenere *M. Johnsoni*. In Italia era citata con nomi diversissimi.

Vive nel Mediterraneo ed è diffusa negli altri oceani, alla profondità di m. 5-200. Fossile nel Post-pliocene: Livorno, Rodi, Spilinga; Pliocene: Farnesina, Castrocaro, Emilia, Calabria; Miocene: Calabria, Austria-Ungheria. È fossile pure nell' Eocene.

Melicerita Johnsoni Busk.

1895. De Angelis, *Brioz. Cataluña*, pag. 8, tav. B. fig. 2-5.
1895. Neviani, *Brioz. foss. Farnesina*, pag. 24, tav. I, fig. 15-17.

Nell' opera dell' Hincks (*Brit. Mar. Polyz.*, pag. 112, tav. XIII, fig. 9-12) si trova la lunga sinonimia. Non era stata mai trovata nel Miocene. Ultimamente il Neviani (*Briozoi neogenici di Sardegna*, pag. 15) la cita nel *Grès di Sa Scala* e *Scala Chilivoi* (Orosei).

Vive nel Mediterraneo, Atlantico. Fossile nel Post-plioc. di Livorno; Pliocene, Pisa, Acquatraversa, Valle dell' Inferno, Farnesina (Roma).

Schizoporella polyomma Reuss.

1847. Reuss, *Die foss. Polyp. Wiener Tertiär.*, pag. 71, tav. VIII, fig. 33 (*Eschara*).
1877. Manzoni, *Brioz. foss. Aust.-Ung.*, pag. 15, tav. VIII, fig. 27; tav. IX fig. 28 (*Eschara*).

Un piccolo polizoario deve essere ascritto a questa specie. Esso presenta circa 10 zoeci, abbastanza ben conservati.

È una specie trovata dal Reuss nei calcari di Leitha e dal Manzoni in molte località del Miocene di Austria ed Ungheria.

Smittia exarata Reuss.

1847. Reuss, *Foss. Polyp. Wien. Tert*, pag. 61, tav. VII, fig. 32. (*Cellaria*).
1869. Reuss, *Bryoz. Von Crosara*, pag. 276, tav. XXXV, fig. 1. (*Vincularia*).
1891. Waters, *North-Italian Bryoz.* pag. 22, tav. III, fig. 6.

Un piccolo polizoario incrostante appartiene sicuramente alla presente forma. Sgraziatamente, a causa della non ottima conservazione, non posso stabilire a quale dei sottogeneri stabiliti dal Neviani (*Brioz. foss. Farnes*, 1895) debba ascriversi la nostra *Smit-*

tia. Tale rinvenimento è di qualche interesse per il ben conosciuto valore cronologico delle località che finora diedero avanzi di questo elegante Briozoo. Il Reuss ed il Waters la rinvennero a Val di Lonte, e quest' ultimo anche a Montecchio maggiore, e Brendola ed a Ferrara di Monte Baldo.

Heteropora stipitata Reuss.

1847. Reuss, *Die foss. Polyp. Wiener Tertiär.*, pag. 35, tav. V, fig. 19.
1877. Manzoni, *Brioz. foss. Aust. Ungh.*, pag. 12, tav. XII, fig. 39 (*Eschara*).

Un piccolo frammentino, isolato, come gli altri, dall' erosione, ci fa riconoscere abbastanza bene i caratteri specifici. La presente forma trovasi citata solo nel Miocene di Austria ed Ungheria dal Reuss e dal Manzoni.

Crisia Hörnesi Reuss.

1847. Reuss, (op. cit.), pag. 54, tav. VII, fig. 21.
1891. Neviani, *Brioz. Livorno,* pag. 85, tav. IV, fig. 13.

Nell' ultimo lavoro citato è riportata intera la sinonimia ed una dettagliata discussione intorno alla specie, specialmente riguardo alla *C. denticulata.* La specie è rappresentata da un discreto frustolo.

Fossile nel Post-plioc., Livorno; Pliocene: Palo, Castrocaro, Calabria; Miocene: Calabria (Seguenza, in tutti i piani); anche nel Cretaceo. Fuori d' Italia, nell'Oligocene di Soellingen (Reuss); nel Miocene di Austria ed Ungheria (Reuss, Manzoni), nel Crag d' Inghilterra (Busk).

Hornera striata M. Edw.

1877. Manzoni, *Brioz. foss. Mioc. Aust. Ungh.*, pag. 8, tav. VII, fig. 24.

Quivi è riportata la citazione dell' opera del M. Edwards (*Ann. Hist. nat.* 2ª sér., tom. IX, pag. 213, tav. XI, fig. 1), e del Busk (*Crag Polyz.*, pag. 103, tav. XV, fig. 3; tav. XVI, fig. 5). Vi riferisco uno splendido esemplare.

Fossile nel Miocene di Porzteich (Mähren). Il Seguenza ha raccolto la presente specie nel Zancleano, nell'Astiano e nel Quaternario di Calabria.

Idmonea disticha Goldf.

1826. Goldfuss, *Petr. Germ*, pag. 29, 30, tav. IX, fig. 15 (*Retepora*).
1840-47. Michelin, *Icon. zooph.*, pag. 204, tav. LII, fig. 18 (*Retepora*).
1847. Reuss, *Foss. Polyp. Wiener Tertiär.*, pag. 45, tav. VI, fig. 29-31.
1877. Manzoni, *Brioz. foss. Aust-Ungh.* pag. 5, tav. III, fig. 12, 23.

Il Reuss la cita in molte località; nei calcari di Leitha, nel bacino di Vienna ecc. Il Manzoni nell'Aust-Ungh. Il Seguenza la menziona, con dubbio, nel Tortoniano calabro. È specie altresì fossile nel Cretaceo di Maëstricht e di Danimarca.

— Il gen. *Idmonea* è rappresentato da un'altra forma; ed il genere *Retepora*, da un piccolo e mal conservato avanzo.

Eschara porosa M. Edw.

1836. M. Edwards, *Ann. Hist. nat.*, Sér. VI, pag. 13, tav. XII, fig. 7.
1859. Busk, *Crag Polyz.*, pag. 66, tav. XI, fig. 4.
1877. Manzoni, *Brioz. foss. Mioc. Aust.-Ungh.*, pag. 16, tav. II, fig. 34.

Fossile nel Miocene di Austria ed Ungheria (Manzoni).

I fossili citati (*A*) e (*B*), e la stratigrafia, accennano a due tempi successivi, pure sempre del Miocene medio o meglio appartenenti al 2° Piano Mediterraneo (*pars, Suess*). È vero che la fauna dei Briozoi è poco concludente, perchè molte forme sono ancora viventi, oppure fossili sin dal Cretaceo; ma vi sono sempre due specie che pare vogliano indicare la *facies* tortoniana, essendo solo state trovate nel calcare di Leitha, e cioè: *Schizoporella polyomma, Heteropora stipitata.*

Quanto poi ai fossili delle argille di Mandela basta ricordare il *Balantium pedemontanum*, la *Carinaria Hugardi* e la *Lepas mallandriniana*, per essere sicuri del riferimento cronologico da noi fatto.

Subiaco.

Nulla debbo aggiungere alla località fossilifera nel sobborgo San Martino (Subiaco), non avendovi fatto ulteriormente al 1893

altri rinvenimenti. Ricordo soltanto come questa località e le altre citate nella nota (¹) debbono essere riportate al Miocene ed alla parte media, come già feci (²).

Dintorni di Affile.

Ad Affile, nella vigna Ciuffa, sotto il Camposanto, ho trovato un calcare quasi esclusivamente costituito da conchiglie marine, non ben conservate. Ecco le forme che potei riconoscere.

Flabellum sp. ind.

Una sezione di un corallario deve certamente riportarsi a questo genere; riuscirebbe certamente erroneo qualsiasi riferimento specifico.

Cribrilina radiata Moll. sp. (*Eschara*).

L' intricata sinonimia di questa forma si può raccogliere specialmente dai lavori dell'Hincks, Pergens, Jelly, Neviani ecc. L' esemplare non si scorge chiaramente perchè ricoperto da un tenue velo calcareo. È una forma tuttora vivente nell' Atlantico e nel Mediterraneo: fu trovata fossile nell' Astiano di Barcellona (de Angelis), nel Miocene di molte località italiane e straniere. Le più antiche formazioni che la contengono spettano al Cretaceo.

Pecten cfr. *karalitanus* Meneg.

1857. Meneghini, *Voyage en Sardaigne, Paléont.*, vol. II, pag. 383, tav. H, fig. 12.
1877. Locard, *Descript. foss. tert. Corse*, pag. 129.
1887. Parona C. F., op. cit., pag. 315.

Riferisco un modello della valva inferiore (destra) di un gigantesco pettine alla presente forma per i caratteri che è dato osservare. Certamente il *Pecten* deve essere ascritto al gruppo del *Pecten plano-sulcatus*, *P. solarium*, *P. Basseri*, *P. Burdigalensis*, *P. ka-*

(¹) De Angelis G., *Giacimenti elevati di Pliocene nella Valle dell'Aniene*. Roma 1893.

(²) De Angelis G., *Appunti preliminari sulla geologia della valle dell'Aniene*. Roma 1896.

ralitanus, di cui probabilmente il tipo è il *P. plano-sulcatus*, mentre gli altri si debbono considerare come varietà di quest' ultimo. (Locard, op. cit., pag. 131). È inutile che descriva i pochi caratteri che vi ho riscontrato, perchè dal modello non potremo ritrarne la certezza; tuttavia cito la corrispondenza del numero delle coste, dell' angolo apicale, del rigonfiamento, del rapporto delle dimensioni ecc. ecc.

Il Locard (op. pag. cit.) muove il dubbio se questa specie meneghiniana debba entrare nella sinonimia del *P. plano-sulcatus*, Matheron. (Matheron, *Cat. des foss. Bouches-du-Rhône*, pag. 188, tav. XXXI, fig. 415 = 1847; Fischer et Tournouer. *Invert. du mont Léberon*, pag. 115, tav. XIX, fig. 21, 22 = 1873). Egli pare molto inclinato a tale ravvicinamento. Il Parona (op. cit. pag. 129), mentre contrassegna la specie del Meneghini con un punto interrogativo, si limita ad accennare al dubbio del Locard.

Per quanto ho potuto osservare dalle figure dei varî Pettini del gruppo, in confronto col nostro esemplare, sembrami che si possa tenere separata. Il Meneghini già la differenziò ottimamente dal *Pecten solarium*. In ogni modo il nostro fossile somiglia moltissimo al *P. karalitanus*, il quale se pure si deve considerare come sinonimo del *P. plano-sulcatus*, non viene ad alterare il nostro riferimento cronologico.

È interessante questo rinvenimento per la distribuzione topografica di questa forma o del *P. plano-sulcatus*.

Ho altresì trovato un' altra impronta che mi sembra la valva superiore (sinistra) della stessa specie, ma non posso assicurarlo.

La forma è stata trovata fossile nel Miocene Sardo a Nurri, a Fontanazzo ed a Fontanaccio.

Pecten cfr. *aduncus* Eickw.

Con molto dubbio riporto a questa specie molti modelli interni di un *Pecten*, che somiglia molto alle descrizioni e figure che si danno della forma. Corrisponde specialmente alle descrizioni del Meneghini e del Locard, che danno per il *P. benedictus*, Lk. (Locard, op. cit., pag. 138; Meneghini, op. cit. pag. 313, tav. G, fig. 22*b*, *Janira*) che si deve considerare come sinonimo del *P. aduncus*.

Questa specie oltre che nel Miocene Sardo e Corso, si trova anche in quello di Vienna (Hörnes, op. cit., pag. 401, vol. II, tav. LIX, fig. 7, 8, 9). Il Seguenza la raccolse a Messina (*Brev. cenn. terr. terz. Messina*, pag. 264); il Fuchs a Malta (*L'età degli strati terz. di Malta*, pag. 377). Il Fontannes la cita nell'Elveziano (*Terr. tert. Haut Comtat, Vanaissin*, pag. 624); il Fuchs nel Miocene di Egitto (*Best... Mioc. Aegypten*, pag. 36). Il Mariani e Parona a S. Marco in Sardegna, il Pantanelli e Mazzetti a Montese ecc. ecc.

Pecten sp. ind.

V'ha un altro frammento di modello interno, che appartiene ad altra forma; non posso però darne neppure un riferimento qualsiasi, oltre al generico.

Ostrea lamellosa Brocchi.

1870. Hörnes, op. cit., vol. II, pag. 447, tav. LXXI, fig. 1-4; tav. LXXII, fig. 1-2.

Nell'opera citata si può vedere la lunga sinonimia, mentre che nel Pantanelli possiamo farci un'idea chiara sull'estensione della specie e per i caratteri e per la cronologia (*Lamell. plioc.*, pag. 62). Essa è rimasta quasi immutata dall'Eocene sino ai nostri tempi.

La valva superiore che vi riferisco è molto grande ed abbastanza spessa. Lunghezza mm. 115, largh. mm. 95; spessore massimo mm. 20. Pessimo stato di conservazione. È stata pure citata in molte località mioceniche italiane e straniere.

Ostrea digitalina Dub.

1870. Hörnes, op. cit., vol II, pag. 447, tav. LXXIII, fig. 1-9.
1876. Locard, *Descript. foss. Corse*, pag. 127. (*O. frondosa*).
1880. Seguenza, *Le form. terz. Reggio-Cal.*, pag. 122.
1881. Coppi, *Paleont. moden.*, pag. 95.
1883. Fuchs, *Beitr. z. Kennt. der Miocänfauna Aegyptens. Wurste*, pag. 26.
1887. Mariani, *Descr. dei ter. Mioc. fra la Scrivia e la Staffora*, pag. 26.
1891. Parona, *App. paleont. Sardegna*, pag. 308.

Tre valve rispondono perfettamente e per forma e per dimensioni alle figure dell'Hörnes, e specialmente alle fig. 7 e 8; tuttavia i nostri esemplari sono un pochino più piccoli.

È forma citata in molte località mioceniche del bacino del Mediterraneo. In Italia è frequente nel Miocene come si può rilevare dalle opere citate.

Teredo norvegica Spleng.

Tubi calcarei, di piccole dimensioni, contorti. È la solita determinazione empirica non avendo mai osservato le valve. È frequente anche nel Miocene.

Venus cfr. *deleta* Michtti.

1861. Michelotti, *Étud. Mioc. inf.*, pag. 61, tav. VI, fig. 16, 17.

Riferisco, con qualche esitazione, a questa forma un esemplare, in pessimo stato di conservazione, perchè corrisponde esattamente alle figure citate. Il Michelotti la trovò nel Miocene di Dego.

Cytherea erycina Linn.

1857. Meneghini, op. cit., pag. 562. (*C. erycinoides*).
1870. Hörnes, *Die foss. Moll. Wien.*, vol. II, pag. 154, tav. XIX, fig. 1, 2. (Sinonimia).
1876. Locard, *Descript.....* *Corse*, pag. 189.
1876. Fontannes, *Les terr. tert. du Haut Comtat Venaissin* ecc., pag. 630.

Gli esemplari che riporto a questa specie sono generalmente nuclei interni, ma che spesso mostrano anche parte dell'ornamentazione esterna. Le dimensioni sono varie, ma sempre minori della fig. 1*a*, 1*b* dell'Hörnes. Questa specie è molto abbondante nel nostro giacimento e con i Pettini costituisce quasi la totalità del calcare. Forse vi potrà figurare qualche altra forma affine; ma certamente le più appartengono a questa forma, come mi sono potuto convincere col largo paragone fatto con valve provenienti da molte località italiane e straniere, che, per brevità, non trascrivo.

Il Parona (op. cit.) la cita in molte località del Miocene sardo; nel corso la ricorda il Locard. Il Seguenza la menziona nel Lan-

ghiano, Aquitaniano e Tortoniano di Calabria (*Form. terz. Reggio-Calab.*, pag. 52, 40, 119); il Coppi nel Tortoniano modenese (op. cit., pag. 109); il Cafici in Sicilia nel Langhiano ed Elveziano (*La form. miocenica Licopodia*, pag. 14); il Pantanelli e Mazzetti a Montese (op. cit., pag. 34).

Cardium, n. sp.

Tre gigantesche valve che appartengono a questo genere non so a quale specie si debbano riferire. Per quanto abbia procurato di cercare altra specie che loro somigliasse, non ci sono riuscito. Le tre valve sono rappresentate in parte da modelli interni, che pure lasciano trasparire quanto è necessario dell'ornamentazione esterna. Per la forma generale si avvicina di molto al *C. sulcatum* Lk., tanto frequente nel Pliocene italiano. Secondo il Pantanelli (*Lamellib. plioc.*, pag. 179) questa ultima forma dovrebbe entrare nel *C. oblongum* Chemnitz, che appartiene al gruppo del *C. norvegicum*. Checchè ne sia di ciò, il nostro è di proporzioni sempre di molto più grandi, più convesso e più ricco di coste. L'esemplare più piccolo, che è il più corto, potrebbe ricordare per le sue particolarità il *C. discrepans* Bast. (Hörnes, *Moll. Wien.*, pag. 174, tav. XXIV, fig. 1-5); ma se ne allontana per essere più allungato e più inequilatere. Molto maggiore è certamente il numero delle coste. Vi sono ancora altri caratteri che valgono a differenziare la nostra nuova specie dalle altre che più le assomigliano.

Dimensioni.

Lunghezza massima	mm.	130
Larghezza »	»	100
Spessore »	»	43

Mi auguro di trovare altri esemplari meglio conservati per poterne dare una esatta descrizione.

Modiola, sp. ind.

Riporto a questo genere un modello interno di una valva che mi sembra appartenervi. È una forma molto affine alla *M. marginata*, Eickw. (Hörnes, op. cit., pag. 350, tav. XLV, fig. 6*a*, *b*),

ma di dimensioni più piccole. Infatti è lunga mm. 20 e larga mm. 11; l'altezza della valva è di mm. 7.

Ficula condita Brong. sp.

1823. Brongniart, *Mém. Vicent.*, pag. 75, tav. VI, fig. 4*a*, *b*. (*Pyrula*).
1847. Michelotti, *Descript. d. foss. Mioc*, pag. 267. (*Pyrula*).
1856. Hörnes, op. cit., vol. I, pag. 270, tav. XXVIII, fig. 4-6. (*Pyrula*).
1876. Locard, op. cit., pag. 15.
1880. Seguenza, *Le form. terz. Reggio Cal.*, pag. 51.
1883. De Gregorio, *Sul Miocene di Nicosia*, pag. 20.
1887. Mariani, op. cit., pag. 39.
1887. Pantanelli e Mazzetti, op. cit. pag. 22.
1887. Parona C. F., op. cit., pag. 346.
1891. Sacco, *I Moll. terr. terz. Piemont. Lig.*, pag. 23, tav. I, fig. 27 *a*, *b*.

La presente specie è rappresentata da parecchi individui, di diverse dimensioni, sempre però allo stato di modello interno; un solo esemplare fortunatamente fa scorgere una piccola superficie dell'ornamentazione esterna, che è caratteristica per la forma. Se si volesse seguire il Sacco potremmo riferirne gl' individui a più di due specie o varietà. Le dimensioni diverse possono essere causate dalla diversa età, tanto più che non si discostano di molto dalle proporzioni delle figure dell'Hörnes e dello stesso Sacco.

La forma trovasi nei tre livelli del Miocene del bacino del Mediterraneo e specialmente nel Tongriano. (Oligocene: Carcare, Dego, Mioglia, Cassinelle) e nell'Elveziano (Colli di Torino, San Raffaele, Sciolze ecc). Dai lavori citati si conoscono le altre località. Ultimamente il Simonelli la ritrovò a Castelnuovo nei Monti (*Fossili tortoniani di Castelnuovo ne' Monti*, 1896).

Delle varietà del Sacco, una sola è citata nel Tortoniano, e cioè: *F. condita*, var. *proreticulata* Sacc. (op. cit., pag. 26, tav. I, fig. 31).

Dintorni di Tagliacozzo.

Per ben intendere le faune della valle dell'Aniene è necessario che descriva una fauna miocenica, da me raccolta presso Tagliacozzo, vicino all'ultimo casello ferroviario ed a mezza via fra Tagliacozzo e S. Marie.

Balanophyllia praelonga Michtti.

1838. Michelotti, *Spec. zooph dil.*, pag. 67.
1840-47. Michelin, *Icon. zooph.*, pag. 96, tav. VIII, fig. 15. (*Turbinolia cylindrica*).

Riporto a questa specie un nucleo interno di un individuo molto mal conservato, ma che mostra parecchi caratteri specifici. Non nascondo però la somiglianza di questa forma con la *B. Meneghinii* E. Sismonda. (*Mat. paléont.*, pag. 289, tav. I, fig. 8).

È forma comune nelle colline di Torino, Crosara, Dego ecc.

Fossile dall'Eocene medio sino all'Elveziano nell'Italia settentrionale; nel Tongriano e Langhiano di Calabria (Seguenza); nel Piacentino di Catalogna (de Angelis): abbonda però nel Miocene.

Trochocyathus crassus Michtti.

1838. Michelotti, *Spec. zooph. dil.*, pag. 69, tav. III, fig. 1. (*Turbinolia plicata*).
1840-47. Michelin, *Icon. zooph.*, pag. 40, tav. IX, fig. 2 (esclus. 2ª). (*Turbinolia*).
1872. Reuss, *Die foss. Korallen d'oest-Ung. Miocäns.*, pag. 215, tav. II, fig. 15.

Un modello di questa specie si riconosce sopratutto per la forma generale e per le dimensioni. Esso non deve riferirsi alla vicina forma *T. mitratus* Goldf. (*Petr. germ.*, pag. 52, tav. XV, fig. 5) per essere di forma molto più tozza, per portare i tramezzi più sottili e serrati, per il pedicillo meno ricurvo.

È fossile molto frequente nel Tortoniano, ma anche nell'Elveziano e Langhiano: Stazzano, S. Agata-fossili, Monte Gibio, Fontanazzo (Sardegna).

Flabellum acutum E. H.

848. Milne Edwards et J. Haime, *Ann. des sc. nat.*, ser. 3ª, t. IX, pag. 267, tav. VIII, fig. 6.

Un piccolo esemplare lo riferisco a questa specie, perchè somiglia moltissimo a quelli di S. Agata-fossili, che prendono questo

nome. Verso il pedicillo è ricurvo e porta le creste. Sulle due faccie ci presenta due coste più sporgenti delle altre. L'angolo formato dalle creste laterali è molto vicino a 60°. I due assi del calice sembra che siano contenuti nello stesso piano. È forma del Tortoniano e Piacentino: S. Agata-fossili e Zinola.

— Nella stessa roccia ho osservato due negative di coralli di difficilissima determinazione pure generica; probabilmente appartengono al gen. *Flabellum* od altro affine.

Cidaris cfr. *papillata* Leske. (*Dorocidaris*).

Un radiolo deformato pare appartenga a questa forma, che è ancora vivente nei nostri mari: ma fossile anche nel Miocene medio, specialmente dell'alta Italia e del Bolognese: come riporta il Manzoni (*Gli Echin. fos. Schlier. Col. Bologna*, pag. 5).

Pecten Malvinae Dub.

1870. Hörnes, *Die foss. Moll. Wien.*, vol. II, pag. 414, tav. LXIV, fig. 5.
1883. Fuchs, *Beitr. z. Kenn. d. Miocänf. Aaegyptens*, pag. 23, 41.

È questa la forma più comune nel giacimento di Tagliacozzo. Non è molto conservata, anzi se ne vedono quasi sole impronte; spesso però si possono osservare frammenti di conchiglie, le quali presentano le caratteristiche ornamentazioni. Il numero delle coste allontana questa forma dal *P. opercularis* L. (26-28). Gli esemplari che ho avanti di me somigliano molto più a quelli del Miocene di Vienna per il numero delle coste (30), che a quelli di Sardegna (Parona, op. cit., pag. 310).

È forma miocenica, citata in moltissime località.

Pecten cfr. *spinulosus* Münst.

1870. Hörnes, *Foss. Moll. Wien.*, vol. II, pag. 421, tav. LXVI, fig. 3.

Un frammento di conchiglia ed una più larga impronta interna mi permettono di citare, con molto dubbio, la presente specie. Ciò che si osserva, ravvicina di molto l'esemplare a quello del

Miocene di Vienna. In Sardegna fu trovato nel Miocene di Fangario, Castelsardo, S. Michele.

Pecten sp.

Vi sono molte impressioni di un' altra forma di questo genere, ma è impossibile determinarla.

Ostrea sp.

Parecchie valve di Ostrica, non molto conservate, non si possono specificare. Potrebbero forse essere riferite, con grave esitazione, all' *Ostrea* (*Placuna*) *langhiana*, Trab. (Trabucco, *Il Langhiano della provincia di Firenze* pag. 7, fig. 5); tuttavia non oso affermarlo a causa della cattiva figura che rappresenta la forma tipica. Se lo fosse, secondo lo stesso autore (l. cit., pag. 7, nota), designerebbe le assise tanto inferiori che superiori del Langhiano.

Ostrea sp.

Un altro frammento sembrami, che, con molto dubbio, possa riportarsi alla *O.* (*Gryphaea*) *cochlear* Poli, e specialmente alla varietà miocenica. (Foresti, *Dell' O. cochlear* Poli *e di alcune varietà*, 1880; *Note sur deux nouvelles variétés....*, 1882; Pantanelli, *Lamellibranchi pliocenici*, 1893).

Teredo sp.

Parecchi tubi calcarei, cilindrici, irregolari. Determinazione senza aver veduto le valve.

Bostricophyton Pantanellii Squin.

1890. Squinabol, *Alghe e pseudoalghe foss. ital.*, parte I[a], pag. 40, tav. VII fig. 5.
1891. Id., *Contrib. flor. foss. terr. terz.-Alghe*, pag. XVI, tav. C, fig. 3.

L' esemplare che riferisco a questa specie, ha i ramuli disposti a fiocco, ed alcune volte occupa una superficie abbastanza larga.

Esso somiglia ai tipici dell'Oligocene di S. Martino in Vallata o della valle di Tresinaro (provin. Reggio-Emilia). Altri esemplari di questa forma provengono dal promontorio di Portofino, immediatamente sotto il conglomerato tongriano. I numerosi rami si dividono dicotomicamente.

Qualche lieve differenza si potrebbe rilevare sopra i nostri esemplari, in confronto dei tipici.

Chondrites affinis Sternb.

Nel lavoro dello Squinabol del 1891 (pag. XVI, tav. A, fig. 1) si trova una lunga sinonimia di questa forma. Il piccolo esemplare che possiedo corrisponde esattamente e per la forma e per le dimensioni a quello figurato. È una specie molto diffusa nel Liguriano (S. Stefano d'Aveto, Taggia, Madonna del Monte, Lagaccio, M. Creto, M. Fasce, M. Bastia, Portofino, ecc.), dove la citano il Simonelli, de Stefani, Savi e Meneghini, Pentland, de Gregorio ecc. Gli esemplari sono molto frequenti, ed occupano larghe superficie, ma è difficile il poterli raccogliere.

Non nascondo la grande affinità che corre fra l'esemplare di Tagliacozzo e la *Ch. dolichophyllus*, Squin. (Squinabol., op. cit., pag. XI, tav. B).

Camerata Nuova.

Non lascio la valle del Turano per dar conto di un dente di pesce trovato nel calcare presso Camerata Nuova, il quale fa nascere il sospetto che parte di quel calcare possa appartenere al Miocene; ma che riferisco ancora all'Eocene.

Oxyrhina hastalis Agassiz.

1881. Lawley, *Studi comp.*, pag. 93.

La copiosa bibliografia si trova nel lavoro del De Alessandri (*Contrib. Pesci terz. Piemont. Lig.*, pag. 13, tav. I, fig. 9, 9*a*); ivi oltre alle figure sono citati i sinonimi della specie che, per merito del Lawley, acquistò chiari e netti confini.

Il nostro esemplare corrisponde perfettamente, per tutti i carat-

teri specifici, a quelli miocenici del Piemonte e della Liguria. Fra i sinonimi, per intendere l'*habitat*, è necessario che ricordi: *O. xiphodon*, *O. plicatilis*, *O. isoscela*, *O. complanata*, *O. Agassizii*, *O. quadrans*.

Fossile nell'Eocene: Alabama e Carolina meridionale.

Fossile nell'Oligocene: Acqui, Belforte, Mombasiglio, S. Giustina.

Fossile nel Miocene: Torino, Albugnano, Pavarolo, Sciolze, Baldissero, Casalborgone, Vignale, Alba, Clavesana, Mondovì, Stazzano, Calcare di Malta, M. Titano, Fangario, Fontanazzo ecc.

Fossile nel Pliocene: Astigiano, Moncalvo, Savona, Siena, Volterra.

La presente forma si estinse sul finire del Pliocene. È abbondante nel Miocene italiano, come si può rilevare anche dal magistrale lavoro del Bassani (*Contrib. Paleont. Sardegna-Ittioliti miocenici*, pag. 31, tav. I, fig. 3; tav. II, fig. 1, 2*b*).

— Dicono che in quelle vicinanze siano frequenti i denti di Pesci: ma io rinvenni il presente ed un altro là dove fu trovato l'Elefante di Riofreddo descritto dal Portis (*Contr. bac. di Roma*, vol. II, pag. 221), che andò in frantumi, ma che doveva appartenere a questa forma od alla affine *O. Desori* Agassiz. Il Mantovani (op. cit., pag. 31) riferendo questo calcare all'Eocene, scrive: « presso « il paese di Camerata, posto in riva al torrente Foggio, il terreno « eocenico è rappresentato da un calcare bianco, a struttura granosa, « ripieno di una quantità enorme di pesci placoidi ».

Postpliocene.

Passiamo agli avanzi fossili di Mammiferi, che provengono dai conglomerati di Subiaco:

Elephas sp.

Nel 1862 si rinvennero nell'interno della città di Subiaco alcuni frammenti di difesa ed altre ossa spettanti a questo genere. Così è annunziato il fatto dal Ponzi: « Al finire del passato aprile di que- « st'anno 1862 nella città di Subiaco, sulla strada dei Cappuccini, « nel rimuovere le sabbie e le ghiaje plioceniche, che un proprie-

« tario faceva per certe sue costruzioni, è stata rinvenuta una di- « fesa e varie ossa di un elefante. Fig. 3, D. » (1). In un lavoro posteriore del Ponzi uscito nel 1875 (2) si leggono queste parole: « *Elephas...?* Difese rinvenute nelle sabbie gialle di Subiaco ». Il Seghetti (3) parla di denti di *Elephas meridionalis?*, mentre che nello stesso anno in un altro suo lavoro (4) scrive: « dove il « ch. pr. Ponzi ebbe la fortuna di raccogliere stupende reliquie di *E. antiquus?* ». Il Ponzi poi nel 1878 (5) dice di non permettere determinazione alcuna le ossa rinvenute nel monte di Subiaco. Finalmente il Portis (op. cit., pag. 230, vol. II), crede che le ossa di cui parla il Seghetti, siano le stesse citate dal Ponzi; ciò che ora mi viene confermato da una gentilissima lettera scrittami dal Seghetti.

Per quanto abbia procurato di vedere le ossa di cui si parla, non sono riuscito a saperne nulla. Trovo solamente notizie che poco si corrispondono fra di loro, sia intorno all' entità dei resti, come alla determinazione. Infatti non si sa se fosse una difesa ed ossa, o più difese, o denti mascellari. Il Ponzi le crede indeterminabili ed il Seghetti le riferisce all' *Elephas antiquus?* ed all' *E. meridionalis*.

Dai dati che abbiamo esposti possiamo ricavare l' assicurazione del rinvenimento di ossa fossili elefantine nel conglomerato di Subiaco. Aggiungerò poi che, tenuto conto di ciò che si rinviene in terreni sincroni, probabilmente doveva essere l' *E.* (*Euelephas*) *antiquus*, Falc.

Bos taurus primigenius Boj.

Questa specie è citata in entrambi i lavori del Seghetti come rinvenuta nei conglomerati di Subiaco, come riporta il Portis (op. cit., vol. II, pag. 230). Non ho rintracciato questi avanzi e non so dove essi siano conservati; quindi nomino la specie sull' autorità del Seghetti.

(1) Ponzi G., *Dell' Aniene e dei suoi relitti*, pag. 30.
(2) Ponzi G., *Cronaca subappennina od Abbozz...* pag. 27.
(3) Seghetti D., *Uno sguardo geologico al Sublacense*, 1876.
(4) Seghetti D., *Un cervo fossile nel Quaternario di Subiaco.*
(5) Ponzi G., *Le ossa fossili subappennine dei dintorni di Roma*, pag. 22.

Rhinoceros (*Coelodonta*) *Mercki* Kaup et Jäg.

È merito del prof. Portis (op. cit., vol. II, pag. 230) l'aver fatto conoscere la presenza di questo Rinoceronte nel conglomerato di Subiaco, con un avanzo fossile che da molto tempo si conservava nel Museo Geologico universitario di Roma. La vera località di provenienza è Morra Casca, vicino alla chiesa di S. Maria della Valle, entro l'abitato. Il migliore avanzo è il ramo mandibolare destro, quantunque in pessimo stato di conservazione ed incluso tuttora nel travertino. Le corone dentali meglio conservate, sono dell'antipenultimo e penultimo molare inferiore. Nell'op. cit. vengono riportate tutte le misure che si sono potute prendere.

Sotto questa specie come viene largamente dimostrato dallo stesso Portis, si raggruppano giustamente, tutte le diverse denominazioni che correvano per gli avanzi della provincia di Roma. La presenza di questa specie, abbastanza caratteristica, serve a riunire la fauna mammalogica sublacense a quelle che frequentemente si rinvengono presso Roma.

Cervus (*dàma*) *euryceros* Aldrov.

Rimando alla nota che scrisse appositamente il Seghetti intorno al rinvenimento di questa specie, chi ne volesse conoscere le particolarità tutte (*Un cervo fossile nel Quaternario di Subiaco*). Gli avanzi si trovarono nella vigna Pietrucci; essi sono: un pezzo di mascellare con due denti, l'osso frontale con la base del corno, due mezze costole, la scapola, una vertebra e buona parte del grosso corno. Tutto ciò si conserva ora nel Museo della R. Università di Roma fatta eccezione di un dente e della base del corno con parte dell'osso frontale. Secondo il Seghetti i resti dovevansi attribuire al *C. giganteus*, varietà del *C. elaphus*. Il Ponzi (*Le ossa foss. subap.*..., pag. 27) riporta questi resti al *C. megaceros* Cuv., cioè: « uno scheletro le cui ossa non logorate dall'attrito di trasporto « formano un gruppo. Rinvenuto nei travertini dell'Aniene presso « Subiaco e donato a questo R. gabinetto universitario. Si distingue « chiaramente dalle sue corna sebbene frazionate. Della grandezza

« di un bue. Anche questo è un animale terziario estinto nei tempi « post-glaciali ».

Finalmente il Portis (op. cit., vol. II, pag. 98) riporta gli avanzi scoperti dal Seghetti alla presente specie, che ha come sinonimo il *C. megaceros* Hart. Infatti, confrontando i residui fossili con le figure e le descrizioni che si danno di questa forma, si vedono corrispondere esattamente, specialmente con quelle del lavoro del Cornalia, (*Mam. foss.Lomb.*, pag. 54 e seg., tav. XVIII-XX). Tra gli altri sinonimi della presente forma dobbiamo annoverare: *C. giganteus* Blum., *C. irlandicus* Blum., *C. hibernicus* Desm., *C. platycerus* Moling., *Megaceros hibernicus* Owen.

Museo Geologico R. Università. Roma, 1897. [22 gennaio]

VARIAZIONI SUL LIVELLO DELLE ACQUE SOTTERRANEE DI MODENA

Nota del socio PANTANELLI DANTE.

Avendo da vari anni intrapreso lo studio delle acque sotterranee di Modena, credo ora di dare per sommi capi alcune delle deduzioni più importanti alle quali sarei giunto, riserbando ad altra pubblicazione le tavole dei numeri ottenuti e tutte quelle osservazioni secondarie che mi è accaduto di fare in tre anni di osservazioni diurne e durante le quali una delle maggiori difficoltà è stata la scelta degli istrumenti di osservazione.

In altri miei lavori (1) sul suolo di Modena, ho annunciato che i veli acquiferi del suolo modenese, tutti compresi nei terreni quaternari e recenti, sono tre; un primo strato superficiale variabilissimo, contenuto nello strato detritico superficiale, compreso tra due metri e sette dalla superficie; uno alla profondità di circa 21 metro, ed è quello che fornisce l'acqua potabile di Modena, rappresentato da uno strato di ghiaie compreso tra strati d'argilla compatta, dello spessore variabile da quattro a dodici metri e che a volte sembra sdoppiarsi in due distinti strati; un ultimo strato di ghiaie inzuppato d'acqua trovasi alla profondità variabile da settanta a novanta metri; oltre questa profondità non sono state spinte le perforazioni ed è probabile che al di sotto comincino gli strati pliocenici; nulla però su ciò vi è di sicuro.

Dell'ultimo velo acquifero, e del quale si hanno solo tre pozzi, non potrei dare altra notizia oltre a quella che l'acqua di esso è

(1) Pantanelli, *Le acque sotterranee della provincia modenese.* Atti Società naturalisti di Modena, serie III, vol. VII, 1888.

Pantanelli. *I terreni quaternari e recenti dell'Emilia.* Memorie dell'Accademia di scienze, lettere ed arti di Modena, serie II, vol. IX, 1893.

saliente a notevole altezza dal suolo, quattro metri e 0,35 per il pozzo Sacerdoti, è ricca di acido carbonico e lascia un residuo solido un po' superiore a quello dell'acqua del secondo strato.

Le mie ricerche sono state limitate al secondo e al primo, e per questi ho fatto costruire due pozzi speciali, dai quali nessuno sottrae acqua, con tubi di acciaio avvitati e masticati nelle giunture per il secondo, cioè per quello che attingendo l'acqua a metri ventuno dal suolo, la lascia salire sino ad una profondità di circa ottanta cm. dalla superficie; chiamerò in seguito questo, secondo l'uso modenese, pozzo vivo, riservando il nome di pozzo superficiale a quello che attinge l'acqua nello strato detritico variabile da cinque a sette metri, e che forma il suolo immediato della città.

È da sapersi che la città di Modena è attraversata da vari colatori delle campagne a monte della medesima e da due canali antichissimi per uso macinatorio e da qualche secolo per irrigazione, dedotti da Secchia e da Panaro; questi si riuniscono in un solo canale che costituisce il naviglio per il quale si ha la comunicazione acquea con la bassa valle del Po. La città di Modena, una volta nel secolo XVII mirabilmente e razionalmente fognata, manda in questi canali tutti i residui che le acque possono asportare; solo che, le fogne non essendo state mai curate nè mantenute, il tempo e forse anche successivi lavori inconsulti, hanno ridotto i diversi canali longitudinali di raccolta e i trasversali di conduzione, allo stato di gabbie, per modo che qualunque più piccola affluenza d'acqua dall'esterno, o per pioggia, o per piene dei canali irrigatori e colatori, e qualunque sottrazione o per siccità o per secche dei canali per gli annuali restauri o per la settimanale apertura del naviglio alla chiusa dei molini nuovi a due chilometri a valle della città, si traduce in alzamenti o abbassamenti repentini e passeggeri nel livello di queste acque, che possono oscillare da un metro a tre metri nel loro livello superiore dalla superficie media del suolo; così ad es. aprendosi dal sabato sera al lunedì mattina i portoni di chiusa dei molini nuovi, per attivare l'efflusso delle acque di scolo cittadine, le mie osservazioni mi danno sempre, per questi due giorni, una notevole depressione sul livello delle acque superficiali, come pure questo livello accompagna con le sue variazioni, le indicazioni del

pluviometro dell'osservatorio geofisico dell'Università; come es. citerò una osservazione particolare: il 19 giugno scorso in un violento temporale furono misurati dalle 18 alle 21, al pluviometro dell'osservatorio, 24 millimetri d'acqua; nello stesso periodo il pozzo superficiale risalì da 1,53 a 1,21 dal livello del suolo; di osservazioni consimili ne posseggo moltissime che riservo come ho detto ad altra pubblicazione più estesa.

Il pozzo vivo è pure variabile, e le sue variazioni dipendono da cause diverse, nè tutte sono in grado ancora di assegnare; importante tra queste è la condizione dei pozzi vicini; avvenendo spesso che se per misura sanitaria o per altre cause venga rapidamente asciugato un pozzo qualsiasi, il livello del mio pozzo se ne risente notevolmente, anche se le distanze non sono piccole; così quando fu vuotato con una pompa a vapore il pozzo del cortile della pretura distante circa 300 metri da quello dell'Università, gli apparecchi manometrici del pozzo vivo accusarono una depressione qualche minuto circa dopo che la pompa lontana aveva cominciato la sua azione, e quando ultimamente nel locale stesso dell'Università fu tentato di prosciugare un pozzo vivo, non riuscendo che a far deprimere il suo livello di sette metri, il pozzo vivo destinato alle mie osservazioni, distante dal primo di circa dodici metri, si depresse di circa tre metri, la depressione cominciando pochi secondi dopo l'azione delle pompe.

Una grande influenza sul livello superiore delle acque che sorgono dallo strato di ghiaie a venti metri dal suolo è esercitata dalle condizioni delle acque superficiali e il livello suddetto segue ridotto quello di queste; così nello stesso giorno più sopra citato, cioè il 19 giugno, mentre il livello delle acque superficiali saliva in tre ore da 1,53 ad 1,21, quello del pozzo vivo saliva da 0,95 a 0,87.

Questa relazione è costante ed è per ora ciò che di più notevole ho ottenuto nelle mie ricerche.

Le osservazioni sono state saltuariamente e in via d'approssimazione fatte in altri pozzi, onde escludere che il fenomeno fosse dovuto ad una condizione particolare dei pozzi esaminati; e in ogni caso sono giunto alla stessa conseguenza, cioè, che qualunque causa deprimente il livello delle acque superficiali, si ripercuote nello stesso senso nelle acque profonde, le oscillazioni delle quali durante l'anno raggiungono l'escursione di circa venti centimetri.

In generale la variazione di livello delle acque profonde segue in tempo, assai da vicino quella delle acque superficiali, ritorna invece all'altezza primitiva prima delle seconde; così nella variazione dirò così domenicale, per l'apertura settimanale del naviglio, la massima depressione delle acque profonde avviene nella domenica mattina, mentre le acque superficiali seguitano a deprimersi sino al lunedì, cioè quando vengono nuovamente intercette; dopo una pioggia, anche non molto abbondante, la depressione susseguente si manifesta nelle acque profonde prima che nelle superficiali.

Le osservazioni sono state condotte con la misura diretta giornaliera per ambi i pozzi, la tenue dotazione del gabinetto non avendomi permesso l'impianto di registratori, e per il pozzo vivo da manometri a vasellina, nei quali con una disposizione speciale intercetto i possibili sviluppi di gas dalle acque; non ho riconosciuto ancora nessuna relazione tra il livello dell'acqua e la pressione barometrica, ossia se questa relazione esiste è mascherata dalle altre cause più sopra citate.

Però, fin da quando conducevo le esperienze in un pozzo dell'Università dove si attingeva l'acqua per uso dello stabilimento, ho potuto riscontrare che i manometri erano sensibilissimi alle brusche variazioni di pressione, specialmente nei forti colpi di vento, e un manometro ad olio di vasellina opportunamente disposto, può servire benissimo nei pozzi modenesi, come probabilmente in qualunque altro pozzo che attinga la sua acqua nella profondità del suolo, per ripetere le osservazioni fatte da Martini (1) al puteometro di Pavia, quelle di Vallot (2) al Monte Bianco con lo statometro, e quelle del variometro di Toepler (3).

È dunque da tenersi in conto nelle ragioni che fanno risalire l'acqua dagli strati profondi alla superficie, della pressione degli strati superficiali e che il carico dell'acqua di profondità dipende

(1) Martini, *Sulle rapide variazioni di pressione durante le bufere.* Rendiconti dell'istituto lombardo di scienze e lettere, serie II, vol. XXX, fasc. X, 1897.

(2) Vallot, *Annales de l'observatoire météorologique du Mont-Blanc.* I, 1893.

(3) Toepler, *Ueber Beobachtungen von Windwogen.* Annalen der Physik und Chemie. N. F., vol. LVII, 1896.

non solo dall' altezza d' origine dell' acqua stessa, ma anche dalla pressione degli strati sovrapposti; potendo quest' ultima essere variabile in condizione d' imbibimento particolare. Non ripeto la descrizione del sottosuolo che nel caso particolare di Modena, esclude in modo assoluto qualunque comunicazione diretta tra i due veli acquiferi, basta a ciò l' osservazione che il velo superiore si mantiene sempre ad un' altezza, che può variare da 30 a 80 centimetri, costantemente più bassa di quella che raggiungono le acque inferiori.

Un' ultima osservazione. Ho avvertito in principio di questa nota, che le acque salienti dal velo acquifero di 80 metri in media di profondità si elevano fino a notevole altezza dal suolo. Per ragioni stratigrafiche che possono trovarsi abbondantemente sviluppate in un mio precedente lavoro [1] è sicuro che tanto le acque profonde come quelle dello strato primo di ghiaie a 20 metri circa, hanno una unica origine, cioè dove i due fiumi Panaro e Secchia. per il caso di Modena probabilmente la sola Secchia, sfiorano le cinghie del calcare miocenico a Vignola o a monte di Sassuolo. Per spiegare quindi il maggior carico di queste acque non si può invocare una altezza di origine diversa, nè è ammissibile che precisamente quelle più profonde scorrenti in ghiaie come le più alte, incontrino un attrito minore; le osservazioni precedenti pongono la risoluzione di questa apparente anomalia sotto una diversa luce: le acque del secondo strato, di quello a 80 metri, risalgono più alte di quelle dello strato a 20 metri, perchè premute da una massa di materiali cedevoli assai maggiore di quella che incombe sul primo strato.

(1) Pantanelli, *I terreni quaternari e recenti dell'Emilia.*

[22 gennaio 1898]

SULLA PROBABILE MANCANZA IN ITALIA DELL'*ELEPHAS PRIMIGENIUS* BLUM.

Nota del Socio G. de Angelis d'Ossat.

Molte volte, in Italia, si annoverò fra le specie fossili il *Rhinoceros tichorhinus*, Fisch., ed altrettante ne fu giustamente negata la presenza. Però nel Museo civico di Milano v'ha un teschio, scoperto ed illustrato dal Cortese [1], proveniente da Monte Zago, che parve doversi riferire a questa specie. È molto tempo dacchè niuno ha rivolto la propria attenzione intorno a questo importantissimo fossile, che meriterebbe invero uno studio accurato. Se pure si dovesse riportare al *Rh. tichorhinus* questo unico esemplare, ciò che seguendo il Falconer è impossibile, si potrebbe tuttavia affermare che il *Rh. tichorhinus* non abbia mai valicato le Alpi, giacchè un solo individuo non è sufficiente per dimostrare la presenza naturale della specie in un luogo, dove casualmente può esservi giunto un nomade individuo [2].

Parecchi descrissero avanzi italiani di *Cervus tarandus* Lin.; fra i quali ricordo il Ponzi [3]. Nullameno, a giusta ragione, si può asserire che questa specie, tuttora vivente nelle regioni polari dell'emisfero settentrionale e vivente ancora in Scozia nel XII secolo ed in Germania ai tempi di Giulio Cesare, non fu mai rinvenuta in Italia. Fu trovata fossile però nel Pleistocene e nel Paleolitico di molte località al di là delle Alpi.

(1) Cortese G., *Sugli scheletri d'un rinoceronte africano* ecc., Milano, 1808.

(2) Erroneamente fu pure citata questa specie nei dintorni di Roma. Vedansi i lavori del Ceselli, del Boyd-Dawkins, del Falconer e del Lartet ecc.

(3) De Rossi M. S. e Ponzi G., *Rapporto sugli studi e sulle scoperte paleoetnologiche nel bacino della campagna romana.* Con appendice osteologica, Roma, 1867, pag. 65.

La stessa sorte delle due precedenti forme credo che sia toccata al Mammouth, tipo siberico, chiamato *Elephas primigenius*, Blum.

Nell'anno decorso studiando alcuni denti di elefanti fossili, provenienti dalla Valle padana, così soggiungevo in nota: « Tutti « i denti che, nei diversi musei da me visitati, compresi quelli « di Roma, sono determinati come *E. primigenius* Blum., non « corrispondono esattamente a quelli tipici della « specie. Infatti non si riscontra negli esemplari italiani la « forte flessuosità delle lamine, il carattere di laticoronato e densila- « mellato, l'estrema piccolezza dell'indice dentale e la sottigliezza « distintiva dello smalto. Ha confermato questo mio giudizio l'osser- « vazione rivolta sopra un bel modello di un molare, superiore, destro « di *E. primigenius*, Blum.; trovato nel letto della Seille a Rate- « nelle (Francia) e sopra le ottime figure di L. Adams, del De- « péret e di molti altri. Con la mia determinazione intendo di « riavvicinare i fossili della valle padana a quelli che in Italia « si battezzano per l'*E. primigenius*, Blum » (1).

Non mi apponevo male, come vedremo. Molti denti elefantini fossili italiani non possono certamente essere riferiti nè all'*E. antiquus*, Falc., e molto meno all'*E. meridionalis*, Nesti; presentando tutti i caratteri anatomici molto differenti dai denti delle nominate specie. Laonde, per esclusione, si era condotti al riferimento dell'*E. primigenius*, quantunque mancassero quasi tutte le caratteristiche.

Ora avendo potuto esaminare moltissimi denti tipici dell'*E. primigenius* tanto nei musei di Mosca e Pietroburgo, come in quelli di Vienna, sono riuscito ad accertarmi della sostanziale differenza fra quelli tipici ed i nostri creduti denti di *E. primigenius*. Per modo che, senza dubbio alcuno, ritengo che se non tutti, almeno la maggior parte dei denti italiani riferiti al Mammouth, debbano invece essere ascritti ad altra specie. Non oso, per ora affermare che in Italia non sia stato mai rinvenuto fossile l'*E. primigenius*, non avendo ancora visitato tutti i musei italiani; tuttavia non posso nascondere la mia poco autorevole opinione intorno l'assoluta mancanza.

(1) De Angelis G., *Sopra alcuni mammiferi fossili della valle del Po.* Rend. R. Ist. Lomb., vol. XXIX, ser. II, 1896.

Mentre era intento a tale lavoro di distruzione, naturalmente mi correva il pensiero a quella forma, cui dovessero riportarsi quei denti italiani, che non potevano entrare a far parte nè dell'*E. antiquus*, nè dell'*E. meridionalis*. Nel Museo geologico ed in quello zoologico della Università di Mosca, sono conservati moltissimi denti fossili che somigliano, in tutti i più minuti particolari, ai nostri e portano generalmente la scritta: *E. primigenius trogontherii*, Pohlig. Con tale nome infatti ha pure determinato la signora Maria Paulow (1) i bellissimi avanzi scoperti nell' estate 1896 presso Jaroslawl. Ciò naturalmente mi ha condotto allo studio dell'*E. trogontherii*, Pohlig. (2); alla quale specie penso debbano essere riportati i nostri denti finora attribuiti all'*E. primigenius*.

Il Lydekker (3) vorrebbe riunire questa specie del Pohlig con l'*E. antiquus* del Falconer; ma tale avviso non è generalmente accettato, dacchè vi hanno veri caratteri anatomici che distinguono queste due forme. Naturalmente vi corrono delle attinenze, ma sempre minori di quelle che legano l'*E. trogontherii* all'*E. primigenius*, con il quale, a maggior ragione, dovrebbe essere riunito. Infatti la maggior parte dei paleontologi, compreso lo Zittel (4), vogliono l'*E. trogontherii*, come una razza più antica del Mammouth, ed infatti mentre quello si rinviene fossile nel Diluvium antico coll' *E. antiquus*, questo è più recente. Laonde credo sarebbe più corretto chiamare l'*E. primigenius*, razza dell'*E. trogontherii*, forma ben distinta ed antenata del Mammouth. Invero il Gaudry (5) ed il Portis (6) ne fissano tale discendenza; quest'ultimo in fatto scrive: « *E. Trogontherii* Pohl. scindibile in *E. (pri-*

(1) Paulow M., *Sur un Mammouth trouvé en 1896 près de la ville de Jaroslawl*. Annuar. géol. de la Russie, tom. II, fasc. 3°, Varsovie, 1897.

(2) Pohlig H., *Dentition und Kranologie des Elephas antiquus*. Halle, 1888. Nov. act. Ksl. Leop. Carol. Deutsch. Akad. des Naturforscher. Band LIII, n. 1.

(3) Lydekker R., *Catalogue of fossil mammalia in the British Museum*. Parte IV, London, 1886.

(4) Zittel C., *Traité de Paléontologie*. Palaeozoolg. Tom. IV, Paris, 1894.

(5) Gaudry A., *L'Elefant de Durfort*. Bull. d. l. Soc, d'Et. d. Sc. nat. d. Nimes, 1894.

(6) Portis A., *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma*. Vol. I e II, Torino, 1893, 1896. *Anomalie dell'atlante di un elefante fossile dei dintorni di Roma*. Bologna, 1896.

« *migenius*) *Trogontherii* ed in *E.* (*meridionalis*) *Trogontherii*, « come collegante anche cronologicamente l'*E. primigenius* all'*E.* « *meridionalis* ed avente la stessa formola, delle lamine dentali, « dell'*E. antiquus* » (vol. II, pag. 264). Per le quali ragioni non adoprerei la denominazione usata dalla Paulow e da altri: *E. primigenius trogontherii* Pohl.; ma piuttosto l'altra: *E. meridionalis trogontherii*; se non ci si vuole attenere al miglior partito quale è quello di tenere distinta la forma a sè.

Appena avrò esaminato tutto il materiale italiano mi occuperò delle specie del gen. *Elephas*, che si rinvengono fossili in Italia, procurando, se sarà possibile, di dare le diagnosi complete delle forme stesse, nonchè le figure delle diverse serie di denti, per stabilire quell'ordine già da tempo invocato. Con ciò non intendo disconoscere l'alto valore delle conclusioni del Portis (loc. cit., vol. II, pag. 272), il quale vorrebbe riunire tutti gli avanzi elefantini sotto un solo tipo, che giustamente si dovrebbe chiamare, per priorità, *E. meridionalis*, Nesti. Tale opinione non solo mi sembra giusta; ma ancora molto razionale e conforme alle nuove vedute che dànno vita alla paleontologia. Lo stesso Portis però non manca di ricordare come si possano distinguere sotto specie, razze e varietà nel gruppo che egli, sinteticamente ragionando, è giunto ad edificare. Infatti egli scrive (loc. cit. vol. II, pag. 270): « A pag. 9 (vol. I) « io proponevo di riunire in una sola ed unica specie tutto il ma- « teriale dei nostri punti fossiliferi, che era stato dapprima distri- « buito fra l'*E. meridionalis* Nesti e l'*E. antiquus* Falc., in una « specie che avrebbe vissuto assai a lungo e sopra vasta area di « territorio e che avrebbe potuto scindersi in più razze naturali « sia contemporanee, sia successive, sia locali e geografiche, cor- « rispondenti a quei tipi od a quelle forme che ora vengono chia- « mate con nomi specifici diversi ». Ed a pag. 272 del vol. II: « Una sola specie cui per diritto di proprietà spetti il nome di « *E. meridionalis*, Nesti .... che ebbe una lunga durata di vita « che ... potè divenire ... polimorfa, e quindi dar luogo a razze « naturali, che noi ritenemmo dapprima per specie distinte ... ». Finalmente (loc. vol. cit. pag. 273): « Io ho proposto a suo tempo « un'idea molto semplice quella di ritenere in genere l'*ha-* « *bitus meridionalis* come il più vecchio, ed a questo succedere « l'*habitus antiquus*, cui in generale succederebbero, l'*habitus*

« *primigenius*, l' *habitus africanus* ed aggiungo l' *habitus in-*
« *dicus* ».

Adunque è chiaro che quantunque il Portis ritenga fossile in Italia solo l'*E. meridionalis*, pure ne ammette le diverse razze, che naturalmente fluiscono l'una nell'altra attraverso i tempi. Quindi, seguendo i nuovi metodi di nomenclatura, credo che si possa chiamare gruppo l'*E. meridionalis* Nesti, scindibile in altre specie, varietà e razze diverse.

Per ora dell'*E. meridionalis* Nesti (Gruppo), considero le seguenti specie: *E. antiquus* Falc., *E. trogontherii* Pohl., *E. primigenius* Blum.; di queste darò i caratteri precipui dei denti, che meglio servono alla distinzione.

E. meridionalis. — Bassicoronato — Laticoronato — Pachiganale — Parsilamellato — Tapinodisco — Breve — Indice dentale (misurato col sistema Pohlig) massimo, circa cm. 2 (1).

D.[1]	D.[2]	D.[3]	M.[1]	M.[2]	M.[3]
3	5-6	7-8	8-9	8-11	10-14
3	5-6	7-8	8-9	9-11	11-14

E. antiquus. — Alticoronato — Angusticoronato — Pachiganale — Loxodiscodonte — Con crispazione — Indice dentale maggiore (2).

3	5-7	8-11	9-12	12-13	15-20
3	6-8	9-11	10-12	12-13	16-21

E. trogontherii (3). — Alticoronato — Laticoronato — Pachi-

(1) L'*E. meridionalis* fu finora trovato fossile nel giovine Pliocene e (secondo alcuni) anche nel più antico Pleistocene (Forest-bed di Cromer, Norfolk). In Italia visse col *Mastodon arvernensis* e coll'*E. antiquus*.

(2) L'*E. antiquus*, fossile nel giovanissimo Pliocene dell'Italia, Inghilterra e Francia, raggiunse il massimo sviluppo nel Pleistocene e nel Diluvio preglaciale ed interglaciale di moltissime località.

(3) Chi bramasse conoscere la descrizione sommaria che il Pohlig fa della presente specie, può leggere quanto scrive a pag. 208 dell'op. cit., cioè: « in älterem Plistocän Deutschlands, höchst wahrscheinlich auch Englands, « Frankreichs, Spaniens und Italiens, und in dortigem Jungplicän, findet sich « eine Molarenform, welche das Mittelglied bildet zwischen derjenigen des « *E. meridionalis* und der des *E. primigenius*, und auf Grund der costanten « Abweichungen von beiden Arten, sowie der Bedeutung ihres geologischen « Vorkommens als selbstständige Form von de Rang einer natürlichen Rasse « betrachtet werden muss, mit *E. antiquus* aber nichts gemeinschaftlich hat, « als die mittleren Durchschnittsbeträge der Lamellenformel ».

ganalo. Questa specie ha i denti della forma e con i caratteri dell'*E. meridionalis*, ed il numero delle lamelle uguale all'*E. antiquus*. Indice dentale grande (1).

E. primigenius. — Alticoronato — Laticoronato — Endioganale — Polidiscodonte — Densilamellato — Flessuosità nelle lamine — Indice dentale minimo (2).

$\frac{4}{4}$ $\frac{6\text{-}9}{6\text{-}9}$ $\frac{9\text{-}12}{9\text{-}12}$ $\frac{9\text{-}15}{9\text{-}15}$ $\frac{14\text{-}16}{14\text{-}16}$ $\frac{18\text{-}27}{18\text{-}27}$

Non sono certamente il primo che ascrivo fra gli elefanti fossili italiani l'*E. trogontherii*, giacchè lo stesso Pohlig lo cita in Italia. A questa specie infatti attribuisce alcuni molari trovati nelle ghiaje di Ponte Molle e Monte Sacro (Roma); similmente ricorda la forma a Dusino (Museo di Torino), a Quarata (Museo Bologna), al Ponte di Tresa. Gli altri autori che menzionarono l'*E. trogontherii*, lo fecero generalmente per indicare un sinonimo dell'*E. antiquus*.

Non v'ha dubbio alcuno che l'*E. trogontherii* abbia vissuto insieme coll'*E. antiquus* e con l'*E. primigenius* in Russia, ed altrove, sempre però al di là delle Alpi. Quest'ultimo visse certamente con l'uomo, come è già noto. Ora poi è stato anche più chiaramente dimostrato dal rinvenimento di avanzi dell'uomo (selci lavorate e carboni) misti con residui del Mammouth presso Kiew (3). Non fu coetaneo dell'uomo l'*E. trogontherii*, il quale viene sempre rinvenuto nel Diluvium antico o Postpliocene inferiore.

Certamente tale innovazione genererà, sul bel principio, parecchio disordine, sino a quando cioè non sarà eseguita una revisione di tutto il materiale fossile italiano. Da questo necessario lavoro ne scaturirà alla geologia nostra un supremo vantaggio, perchè le forme elefantine diventeranno più caratteristiche, veri *Leitfossilien* (Walter) (4), riuscendo più precisamente determinate e cronologicamente e corologicamente. Intanto possiamo considerare ringiovaniti quei pochi depositi che contenendo avanzi di *E. tro-*

(1) Fu rinvenuto finora nel Diluvium preglaciale.

(2) L'*E primigeniis* è specie del Diluvio preglaciale e postglaciale dell'emisfero settentrionale.

(3) Questi materiali si ammiravano nell'esposizione del Congresso geologico internazionale di Pietroburgo 1897.

(4) Walther J., *Ueber die Lebensweise fossiler Meeresthiere*. Zeitschrift Deut. geol. Gesell. 2. Heft. 1897, Berlin.

gontherii erano stati, a torto, riferiti all'*E. meridionalis*. Similmente divengono più vecchie le località dove erano stati esumati resti di *E. trogontherii*, attribuiti all'*E. primigenius* e che per tale determinazione erano state cronologicamente giudicate più giovini del Diluvium antico o Postpliocene inferiore.

Per ora non possiamo affermare nulla intorno all'abbondanza del secondo rispetto al primo. Ciò che però noi possiamo sicuramente ritenere si è che l'*E. antiquus* nella campagna romana, specialmente nelle ghiaje sopra i tufi, predomina sull'*E. trogontherii* il quale vi si trova subordinatamente; e, che l'*E. primigenius* non si spinse mai sino alle vicinanze di Roma, come sull'autorità altrui, asserisce anche lo Zittel, non avendo il Mammouth quasi sicuramente mai valicato le Alpi.

[22 gennaio 1898]

SUI TERREMOTI PISANO-LIVORNESI DEL 1896-97

Nota del dott. Mario Baratta.

Dopo il grande terremoto Fiorentino del 18 maggio 1895 nella intera Toscana fu sentita una numerosa serie di scosse fortunatamente leggere, ma pur tuttavia interessanti per la sismologia: in questa breve Nota presenterò alcune considerazioni sui fenomeni endogeni che nel 1896-97 avvennero nella regione pisano-livornese.

Verso le ore 7,43 del 29 novembre fu sentita con grande panico, specialmente nei quartieri popolari di Livorno, una forte scossa ond. NE-SW di 4^s: il movimento sismico si propagò quindi abbastanza sensibilmente su una zona ristretta che possiamo delimitare abbastanza bene con una linea che racchiuda oltre i dintorni di tale città, Orciano, Lorenzana e Rossignano: quivi la commozione del suolo fu sentita da quasi tutte le persone sia in quiete, sia in moto, avendo fatto tremolare dei piccoli oggetti, le porte, le vetriate, ecc. Oltre a questa area il terremoto fu lieve, giacchè a Vico Pisano, a Cascina, a Pontedera, a Lari, a Fauglia, a Peccioli ed a Capannoli fu inteso da poche persone allo stato di quiete. Passò inosservato a Pisa e nei circostanti paesi di Calci, Buti, Bientina, Castelfranco di Sotto, Montajone, Monte Catini e Val di Cecina: fu però registrato dagli strumenti sismici Cecchi e Guzzanti a Fucecchio e da due avvisatori, uno meccanico e l' altro elettrico, all' osservatorio Ximeniano di Firenze.

Verso le ore 9,28 della stessa giornata un' altra scossa più breve e meno sensibile della precedente fu sentita non solo a Livorno, ove fece aumentare il panico, ma anche ad Orciano, Lorenzana e Lari: e fu anche questa registrata dagli apparecchi sismici di Fucecchio e di Firenze.

Dopo circa un mese di quiete (25 dicembre), un nuovo terremoto più intenso degli altri due, colpiva la regione in discorso:

con la scorta dei dati raccolti cercherò di stabilire l' area sua di maggior azione.

A Lari fece screpolare qualche muro, a Lorenzana cadere dei calcinacci, ad Orciano danneggiare il cornicione di una casa colonica, a Capannoli aprire piccole fenditure nelle case: uguali effetti produsse pure a Ponsacco.

In tutte le località precedentemente nominate il movimento sismico, preceduto da cupo rombo sotterraneo, fu sussultorio-ondulatorio, della durata di 3-4^s circa: destò panico nella popolazione che fu allarmata non tanto per i piccoli danni inferti agli edificî quanto per lo scuotimento dei mobili e per il tintinnio dei vetri e dei campanelli. Questa zona — area mesosismica — ha forma elittica il cui asse maggiore, in senso SW-NE, misura poco più di 30 Km.

L' area ove il terremoto fu forte, senza cioè produrre il minimo danno, ma solo suono di campanelli, movimento di oggetti, ecc. racchiude Vico Pisano, Pontedera, Cascina, Colle Salvetti e Fauglia: ha forma quasi circolare col diametro di circa Km. 35: rispetto alla precedente dobbiamo notare che trovasi maggiormente sviluppata dalla parte di NW. — Anche quivi il movimento, preceduto da rombo, cominciò con un sussulto per terminare con una ondulazione abbastanza breve.

A Livorno, a Calci, a Buti, a Bientina, a Peccioli, a Chiano ed a Laiatico fu avvertita da molte persone allo stato di quiete per tremolio di soli piccoli oggetti una scossa in generale ond. e di breve durata (2-3^s): in qualche località fu notato in precedenza il rombo.

La scossa fu infine lieve a Camaiore, a Villa Basilica, a Lucca, a Pisa, a Fucecchio, a S. Miniato, a Guardistallo, a Pomarance, a Castelnuovo Val di Cecina ad a Montieri, ove prevalse la forma ondulatoria ed eccezionalmente fu inteso il rombo.

Questo terremoto passò poi inosservato alle persone a Serravezza, a Borgo, a Mozzano, a Vinci, a Chiusdino, a Monticchio, a Massa, a Campiglia, a Sassetto ed a Castagneto: fu segnalata a Firenze (Osserv. Ximeniano) dal più sensibile avvisatore meccanico Cecchi e da un apparecchio a registrazione continua, che indicarono per principio $1^h\ 33^m.5$ ($\pm 30^s$).

L' area scossa da questo terremoto è piriforme con la parte

meno espansa rivolta verso il volterrano ed il massetano e con l' altra verso il lucchese: in corrispondenza di Rossignano e di Camaiore è aperta a mare: la sua massima lunghezza, da Camaiore a Montieri, misura Km. 115 circa.

Dopo questa commozione in qualche località fu notata una replica:

a Monticiano	(Senese)	4^h 49^m	una lieve
Chiusdino	id.	5^h circa	una sensibile
Massa M.		5^h 30^m	una lieve.
Siena		5^h 36^m	scossa microsismica
Pomarance	(Volterrano)	5^h 45^m	una sensibile

Malgrado la discordanza dei dati orarî, spiegabile considerando che la nuova scossa è avvenuta nel tempo in cui la maggior parte delle persone non era ancor desta, io sono proclive ad ammettere che tutte le notizie surriferite riguardino un unico fenomeno verificatosi verso le 5^h 36^m, come fu registrato dall' ottimo microsismografo Vicentini a Siena: avrebbe questo interessato parte del volterrano, del massetano e della limitrofa regione senese.

Da ciò possiamo concludere: *a*) che la prima scossa (29 XI 96) ha avuto il suo centro nel livornese, e si è propagata su un'area ristrettissima; *b*) che la seconda (25 XII 96 [1^h 33^m]) fu di origine pisana e si estese su una zona molto più grande della precedente: *c*) che la terza (29 XII 96 [5^h 36^m]), quantunque non bene individuata, fu prodotta dall'attività di un centro volterrano: questa poi non si è fatta sentire nei limitrofi paesi del pisano.

Premesso ciò, consideriamo brevemente i fenomeni accaduti in Toscana nel 1846: dall' 11 agosto dello stesso anno furono notate varie manifestazioni certamente di origine endogena nel livornese (rombi, repentini innalzamenti del mare ....): nel giorno 14 si ebbe la scossa disastrosa seguita da intenso periodo sismico.

La zona dei maggiori danni del parossismo ricordato ha forma elittica con l' asse maggiore, disposto nel senso della vicina costa che corre da Luciana a Casale Val Cecina: Livorno, Pisa, il volterrano e l'altra parte della Valle Cecina sono da questa escluse.

Ora, mentre repliche più o meno intense si avvicendavano nei centri pisani e livornesi, il 25 novembre dello stesso anno un

terremoto rovinoso urtava la Valle di Cecina: in tale occasione la pianura di Pisa e la parte settentrionale della Val di Fine rimanevano nella più assoluta quiete.

Questi fenomeni si identificano nel loro complesso perfettamente con quelli in piccola scala avvenuti nel 1896: così la esistenza dei tre centri di scuotimento, già individuati in altro mio lavoro, riesce nuovamente provata dalle scosse succedute nel novembre e dicembre del passato anno, cioè: la scossa delle 7^h 43^m (29 XI 96) corrisponde ai fenomeni endogeni notati nel livornese dall' 11 al 14 agosto 1846; quella delle 1^h 33^m (25 XII 96) al grande parossismo del 14 agosto: la scossa del mattino del giorno 29 dicembre a quella succeduta il 25 novembre 1846.

Dopo i terremoti del novembre-dicembre 1896 il suolo pisano-livornese stette in grande calma, interrotta solo da due lievissime scosse intese a Livorno a 19^h 48^m del 12 gennaio 1897 ed a 5^h del dì susseguente: nel luglio di quest' anno nuovi terremoti urtarono la provincia di Pisa: in una mia gita ivi fatta ho potuto raccogliere varie notizie che dal lato sismologico credo molto interessanti. Dapprima esporrò la serie delle scosse e quindi alcune considerazioni.

27 Luglio 1897 — 1^h Lucca, lieve scossa.

10^h 2^m Pontedera, fortissima scossa ond.-suss. di 5ª con intenso rombo, panico generale, popolazione all' aperto: uguale intensità e forma ebbe pure Ponsacco. — La Rotta, forte ond.-suss. di 5ª con intenso rombo, panico. — Santa Maria in Monte, sensibilissima ond. 5^a, impressione. — Perignano, forte, grande spavento. — Lari, assai sensibile ond. NE-SW di 4^a con rombo. — Asciano sensibile. — Pisa, scossa intesa da pochi. — Lucca e Livorno, scossa lieve. — Firenze, scossa indicata dai soli strumenti.

10^h 50^m Ponsacco, La Rotta, Lari, scossa più leggera della precedente.

11^h 25^m Ponsacco, una scossa.

13^h 50^m, 17^h Ivi, due altre.

19^h Ivi e La Rotta, una scossa ed altre nella giornata, fra cui una a 22^h.

28 — 22^h 50^m Ponsacco, violenta scossa ond. susseguita da replica: a Pontedera fu forte, ed a Lari e Cascina abbastanza sensibile. — Nella notte 28-29 due lievi a Vico Pisano.

29 — 1^h 50^m, 3^h e 9^h Pontedera, tre scosse.

29 Luglio 1897. $16^h 55^m$ circa Ivi, forte scossa suss., fu pure forte a Ponsacco, ove nella giornata ne furono intese altre.
29-30 — Ponsacco, nella notte due scosse leggerissime.
4-5 agosto Pontedera, nella notte due altre.
5-6 — Ivi, nella notte altre due.

I danni, quantunque di pochissima importanza, furono causati unicamente dalla scossa maggiore, quella avvenuta a $10^h 2^m$ del 27 luglio. Fece questa in Ponsacco cadere una grondaia già in cattivo stato, precipitare parecchi fumaioli, già in parte diruti, aprire delle fenditure nell' abside della chiesa principale; cinque o sei case furono in questa occasione danneggiate per lesioni nuove o riapertura ed ingrandimento di altre precedenti.

A Pontedera i guasti agli edifici furono ancora minori tranne che nella caserma dei carabinieri.

Tutte queste scosse furono localizzate al basso bacino dell' Era e limitate quasi esclusivamente ai soli abitati di Pontedera e di Ponsacco ad eccezione della più violenta che si propagò, come ho detto, fino a Lucca, Pisa, Livorno ed Asciano; le repliche non furono nemmeno indicate dagli apparecchi sismici di Firenze e di Fucecchio.

Questo piccolo periodo sismico ci mostra la esistenza di un centro di scuotimenti sfuggito alle mie precedenti indagini che avevano già fatto conoscere quanto complessa sia la distribuzione dei detti centri nella Toscana ([1]).

Voghera, novembre 1897. [Gennaio 1898.]

([1]) Nel settembre 1896 un'altra scossa colpì la Toscana ad ore $4^h 11^m 12^s$ le poche notizie raccolte non mi permettono di poter stabilire la sua provenienza. Dirò che fu molto forte a Fucecchio, ove fu ond. di 5^s seguita a breve distanza da altra ond. di eguale intensità ma di maggiore durata con direzione NE-SW; ivi fece risvegliare le persone e produsse qualche cretto nei fabbricati; a Lucca fu molto forte ond.-suss. preceduta da rombo, ed incusse grande spavento, ma non apportò alcun danno: fu sensibilissima ond. SE-NW di $2^s \frac{1}{2}$ a Firenze ed anche a Pisa, e fu lieve a Viareggio.

COMPLEMENTO DI OSSERVAZIONI SUI MONTI PARIOLI PRESSO ROMA

Nota dell'ing. Enrico Clerici.

Nei dintorni immediati di Roma, anzi entro la attuale cinta daziaria, verso nord, vi è una serie di colline chiamate Monti Parioli: dal lato volto verso la via Flaminia e verso il Tevere, cioè ad ovest ed a nord, si presentano scoscese o addirittura a picco, specialmente a causa di tagli che in varie epoche vi furono praticati; dal lato opposto, cioè verso est e sud, si fondono insieme e, per la villa Borghese e per le alture della via Salaria, si connettono al Monte Pincio di cui sono la continuazione all'esterno della città.

Per la loro costituzione geologica, queste colline hanno richiamato da molto tempo e ripetutamente l'attenzione dei naturalisti, ed anche recentemente fornirono argomento di disputa e di interpretazioni assai discordi.

Colla presente Nota, e a complemento di quanto già ne scrissi in altre occasioni, intendo di riferire il risultato di alcune mie osservazioni di dettaglio facendole precedere da qualche notizia bibliografica sui primi che si occuparono di queste colline nel secolo scorso.

Tommaso Gabrini (1) in una lettera da Roma, in data 12 aprile 1760 (2), dice di aver scoperto nella località nominata l'Arco Oscuro « una antichissima selva impietrita » che si estende fino al Tevere presso l'Acqua Acetosa. « Fra questi arbori, che sensibilmente si vedono radicati nel piano, ed alzati a perpendicolo verso l'orizzonte

(1) Nato in Roma il 15 ottobre 1726, morto il 16 novembre 1808. Per altre notizie vedasi Cancellieri F., *Elogio del P. Tommaso Maria Gabrini C. R. M.* inserito nel diario del Cracas di Roma ai n. 98 e 99 del 1808.

(2) *Nuove memorie per servire all' istoria letteraria.* Tomo terzo, Silvestro Marsini, Venezia 1760, pag. 332-334. La lettera non è firmata, ma dall'indice a pag. 477 si apprende essere di Gabrini Tommaso.

vidi framezzati in varia positura legni parimenti petrefatti di varia lunghezza e grossezza, che dalla varietà delle foglie si conoscono essere di spezie diversa: e questo attraversamento di legni formava come un argine, che sosteneva la creta e la terra, la quale era framezzata nell'ammirabile selva ».

Circa al tempo ed al modo di un tale impietrimento egli scrisse « pensai da prima di ricorrere al Diluvio universale; ma poi mi è sembrato più naturale e più semplice il ricorso a qualche particolare alluvione......... Perlochè mi sembra cosa naturale, che in qualche straordinaria alluvione, entrando le acque limacciose nella suddetta selva ed ivi facendosi deposizione del limo e delle altre materie che in somiglianti casi seco portano li fiumi, rimanesse interrata la selva, ed in tal guisa si impietrisse ».

Il Gabrini, che nel gennaio 1753 aveva recitato all'Accademia di Pesaro una dissertazione sopra l'*origine de' monti* (1) ed il 4 maggio dello stesso anno una seconda dissertazione di complemento alla prima ed intitolata *Della successiva produzione de' Monti* (2), trasse argomento dalla pretesa selva impietrita, scoperta all'Arco Oscuro, per rafforzare le tesi svolte in quest' ultima dissertazione. Infatti egli inserì, con insignificanti variazioni di ortografia, di punteggiatura e di qualche parola, la lettera sopracitata del 1760 in questa seconda dissertazione che poi, con variata introduzione, recitò nuovamente con lo stesso titolo in Roma all'Arcadia ove egli aveva nome Nautilo Lemnio (3).

(1) Era già stata stampata in latino in un opuscolo in 4° di 16 pag.: *De origine Montium* Philosophica Disquisitio prima, Autore P. Thoma Gabrini Clericorum Reg. Minorum Philosophiae, ac Grecae linguae Lectore etc. ex Typ. Gavellia. Pisauri 1752.

(2) *Nuova raccolta d'opuscoli scientifici e filologici* (del Calogerà) Tomo secondo. Venezia, Simone Occhi, 1756, pag. 295-319.

(3) *Della successiva produzione de' Monti.* Dissertazione accademica recitata da Nautilo Lemnio P. A. accademico di Roveredo e degli Aborigeni. Roma. Lazzarini, 1779. in 4° di 18 pag.

Nel tomo XXIV (colon. 40) delle *Novelle letterarie pubblicate in Firenze* nel 1763 trovasi la citazione di una anteriore edizione, che non ho potuto consultare, il cui titolo sarebbe: *Della successiva produzione de' Monti*, dissertazione accademica recitata in Arcadia il dì 26 Febbraio 1761 da Nautilio Lemnio P. A. Accademico di Roveredo. In Roma nella stamperia de' Rossi in 4° di pag. 19.

Queste dissertazioni levarono rumore (1) e furono riportate in sunto più o meno esteso da parecchi periodici dell' epoca (2).

A questo proposito mi piace ricordare l' Antologia Romana che nel num. XXIII del dicembre 1779 contiene, probabilmente redatto su appunti forniti dallo stesso Gabrini, un ampliato ragguaglio ma soltanto della parte di dissertazione che si riferisce alla selva, il quale termina dicendo « che la presente petrificazione deve assolutamente considerarsi indipendente da questa fisica universal cagione; e ciò perchè si conosce essere i sopra descritti luoghi altrettanti prodotti delle alluvioni del vicino Tevere, a motivo, che tra i suoi strati non esiste alcuna traccia di marina produzione, sì per la qualità del fondo, sì ancora per la totale mancanza di quei crostacei, che formano sempre la meno equivoca prova dei reliquati marini. D' altronde alla parte opposta del Tevere esiste un ben alto colle chiamato *Monte Mario*, dove, e per la qualità del fondo, e per la indicibile frequenza dei marini crostacei petrificati, si leggono da chicchesiasi le sicure tracce dell' essere stato prodotto lo stesso colle del mare, e non così gli altri, che dirimpetto ad esso si trovano nella opposta riva del Tevere, e che ci hanno dato luogo di ragionare nel presente articolo » (3).

L'abate Mazéas quasi contemporaneamente al Gabrini s' in-

(1) Vedasi: Lettera d' un Cittadino Romano al P. Tommaso Gabrini, de' Cher. Reg. Min., Lettore di Filosofia, e lingua Greca, intorno alla di lui Dissertazione I, sopra l'origine de' Monti. (Memorie per servire all'istoria letteraria, Tomo primo, parte III, art. XII, pag. 55-61, Venezia, Pietro Valvasense, 1753).

(2) *Efemeridi letterarie di Roma*, Tomo ottavo, n. XLIII, li 23 ottobre 1779, pag. 337-339. Roma, Giovanni Zempel, 1779.

Novelle letterarie pubblicate in Firenze, tomo XVI, n. 30 del 19 settembre 1755, colonne 611, 612; tomo XXIV, n. 3 del 21 gennaio 1763, colonne 40, 41, 42; n. 4 del 28 gennaio 1763, colonne 52, 53, 54. Nel n. 43, del 24 ottobre 1760, colonne 686, 687 del tomo XXI dello stesso periodico, si dà notizia che nel *Magazzino Universale della Natura, dell'Arti e delle Scienze*, Parte decima con rami, Lipsia appresso Gleditsch 1759, in 8° grande, trovasi anche: Tommaso Gabrini, *Trattato della costante e perpetua produzione delle montagne*.

(3) Questo articolo, che occupa le pag. 180 a 183 del Tomo sesto dell'Antologia Romana, ha per titolo: *Descrizione di una singolare petrificazione lungo la riva del Tevere presso il luogo detto l'arco oscuro*, del P. Gabrini, come rilevasi alla pag. 423 dello stesso Tomo.

tratteneva sulla stessa località che descrisse col seguente brano [1]: « Quinze jours avant mon départ de Rome, je découvris une carrière de bois fossile aux environs de cette ville; elle se trouve sur les bords du Tibre, à un demi-mille au-delà de la porte du Peuple, dans l'endroit appelé *Papa-giulo* » (sic); « elle forme une suite de collines en face de *Monte-mario*, située de l'autre côté du fleuve, et ces collines sont composées d'un amas considérable de bois, ainsi que *Monte-mario*, l'est de coquilles. Parmi ces morceaux de bois entassés les uns sur les autres d'une manière irrégulière, les uns sont simplement sous la forme d'une terre durcie, et ce sont ceux qui se trouvent dans un terrain léger, sec et qui ne paroît nullement propre à la nourriture des végétaux: les autres sont pétrifiés et ont la couleur, le brillant et la dureté de l'espèce de résine cuite, connue dans nos boutiques sous le nom de *colophane:* ces bois pétrifiés se trouvent dans un terrain de même espèce que le précédent, mais plus humide; les uns et les autres sont parfaitement bien conservés ».

Qualche anno dopo apparvero le lettere che il Ferber, celebre naturalista svedese, scrisse d'Italia al von Born. Nella quattordicesima lettera, datata da Roma il 10 aprile 1772, vi è altresì una descrizione delle colline intorno ad Acqua Acetosa che, per il particolare interesse, riporto per disteso qui appresso in una mia traduzione fatta sull'edizione tedesca originale, che è piuttosto rara [2], e la cui consultazione debbo alla cortesia del chmo prof. Meli.

(1) Mazéas (l'abbé), *Observations sur la mine d'alun de la Tolfa, dans le voisinage de Rome, et sur celle de Polinier en Bretagne.* Mémoires de mathématique et de physique présentés à l'Académie Royale des Sciences, par divers Savans, et lûs dans ses Assemblées. Tome Cinquième, Paris 1768, pag. 388.

(2) *Herrn Johann Ferbers Briefe aus Wälschland über natürliche Merkwürdigkeiten dieses Lands an den Herausgeber derselben Ignaz Edlen von Born.* Prag, Wolfgang Gerle, 1773, pag. 232-235.

Ve ne ha una edizione francese intitolata: *Lettres sur la Minéralogie et sur divers autres objets de l'histoire naturelle de l'Italie,* Écrites par Mr. Ferber à Mr. le Chev. de Born. Ouvrage traduit de l'Allemand, enrichi de notes et d'observations faites sur les lieux par Mr. le B. de Dietrich. Strasbourg, Bauer et Treuttel, 1776. L'edizione inglese è: *Travels through Italy in the Years 1771 and 1772 described in a series of letters to Baron Born on the Natural History particularly the Mountains and Volcanos of*

« In gran parte il suolo dei dintorni di Roma è della stessa natura (vera cenere vulcanica di colore spesso giallo-bruno, con pomici, piccoli pezzi di lava, e piccoli cristalli granatiformi, farinosi o disfatti di sciorlo), soltanto si trovano in alcuni luoghi colline, le quali sono calcaree, e sono composte di pietra calcarea bianca e porosa e di terra marnosa, di color bianco, grigio o giallo, con spesso dentrogiacenti gusci di conchiglie. Si incontrano queste colline, se si va fuori della Porta del Popolo dalla villa di Papa Giulio fino all' Acqua Acetosa, e alla parte dirimpetto, alla collina del Vaticano di cui il Monte Mario è una continuazione. Io non ho avuto occasione di osservare tutte le espansioni e prosecuzioni di queste colline calcaree in altre parti di Roma; ma si rivede assai bene la menzionata continuazione delle stesse alla Trinità de' Monti e alla prossima Villa Medici. È presumibile che alcuni dei noti sette Colli, sui quali è edificata la città di Roma, sieno calcarei. Io voglio descrivere quelli che ho veduto. Prima della Porta del Popolo presso Papa Giulio le colline si compongono di una terra calcarea bigio-giallastra sciolta, con molte dentrogiacenti osteocolle calcaree giallo-brune, le quali ebbero origine da radici di piante e steli. Intorno all' Acqua Acetosa questa terra calcarea è indurita e ne risulta un tufo calcareo di natura pietrosa. Il Monte Mario si compone di una terra calcarea grigio-giallastra, che è mescolata con alquanta argilla e perciò di natura marnosa. Quivi si vede a giorno un forte letto di grossi gusci di ostriche, e sopra di esso una quantità di più piccole bivalvi, univalvi, balani, e gusci d'echini, sciolti e sparsi nella suddetta terra. Sopra tutto ciò giace sabbia marina sciolta rosso-bruna. Si ha la migliore occasione per verificare facilmente tal cosa, se da Roma si salisce a piedi per la strada maestra alla villa Mellini e villa Madama situate sul Monte Mario; poichè questa strada è in parte profondamente tagliata nel menzionato monte. Probabilmente a maggiore profon-

---

that country by John James Ferber. — Translated from the german with explanatory notes and a preface on the present state and future improvement of Mineralogy by R. E. Raspe. London, L. Davis, 1776.

Un sunto delle osservazioni di Ferber trovasi nell'art. XV, *Delle varie materie onde è composto il suolo di Roma e delle vicine Città,* inserito nel tomo I della *Raccolta di storia naturale,* Roma, Pagliarini, 1784.

dità nel M. Mario si troveranno parecchi strati di gusci di conchiglie.

« Da questa descrizione del Monte Mario e delle rimanenti citate colline della stessa natura è da concludere indubitatamente, che esse immediatamente dal mare devono essere state altra volta deposte e che le osteocolle reperibili in alcune di esse siano state formate poi dalle acque infiltratevi ».

Occorre frattanto osservare che nelle colline costituenti i Monti Parioli non esiste la selva impietrita del Gabrini, nè il giacimento di legno fossile del Mazéas, nè i tronchi di cui parlano altri autori posteriori. Si tratta soltanto di concrezioni e incrostazioni calcaree a volte pisolitiche e inframezzate alla sabbia, più spesso maggiormente estese e formatesi addosso a foglie d'alberi, a fusticelli, a piante palustri, a conferve, ed a caracee, a volte mammellonate con molti strati concentrici, grossolanamente alabastrini e perciò imitanti la sezione trasversa di tronchi d'albero, a volte tanto compatte e copiose da costituire un banco di travertino.

Il Lapi [1] scrisse soltanto: « Quel tufo calcareo chiamato dagli Scalpellini alabastro di Ponte Molle, di cui specialmente se ne vede un filone molto esteso nelle grotte del cemeterio di S. Valentino un miglio distante dalla Porta del Popolo presso la Via Flaminia, e l'Osteocolla che pure abbonda in quella vicinanza, altro non sono che acqua impietrita ».

Il Cermelli [2] menziona pure tale alabastro di Ponte Molle e ci fa sapere che « Di Osteocolla è per la massima parte composto il piccolo poggio di *villa Colonna* poco distante dalla porta *Flaminia* detta comunemente porta *del Popolo*. Sotto forme differentissime mostrasi a colui che la osserva. Poichè ora un fascio di cannelline, quando radici di grosse piante, talora diversi segmenti di tronco grandissimo, spesse volte cilindri quà legati insieme a

(1) Del *Selce romano* ragionamento mineralogico presentato alla santità di nostro signore Pio papa sesto da Giovanni Girolamo Lapi. Roma, Salomoni, 1784, pag. 14.

(2) Cermelli P. M., *Carte corografiche e memorie riguardanti le pietre, le miniere, e i fossili per servire alla Storia Naturale delle provincie del Patrimonio, Sabina, Lazio, Marittima, Campagna, e dell'Agro Romano*, Napoli, Vincenzo Flauto, 1782, pag. 36 e 37.

guisa di zampogna, e là isolati tra la medesima ammiransi con piacere » (1).

Allo stesso riguardo il Petrini nella descrizione del museo mineralogico (2) dice: « che se oltre alla calce sciolte le acque contengono polveri, sabbie e terre soltanto divise, osteocolle tali saranno terrose e sabbiose, come quelle di cui è ripiena la parte del Pincio, che rimane alla dritta di chi da Porta del Popolo cammina verso Ponte Molle ».

Il Ferber, come si è visto precedentemente, riteneva che queste osteocolle avessero preso origine da radici di piante e steli; ma, mentre aveva esattamente osservato ancora in formazione in più luoghi, e giustamente descritto, osteocolle, tartari e travertini, le diceva prodotte dall'azione posteriore di acqua d'infiltrazione. Tale opinione, certamente errata, fu probabile conseguenza dell'avere egli supposto che le colline di Papa Giulio e di Acqua Acetosa fossero state deposte dal mare come il Monte Mario. Non può per altro negarsi che nella descrizione data dal Ferber appare manifesta la differenza di costituzione fra quelle colline ed il Monte Mario, e mentre pel M. Mario si dicono abbondanti le conchiglie ed altri fossili marini, per le colline di Acqua Acetosa non si parla che di osteocolle senza alcuna particolare menzione pei fossili marini.

La distinzione e la differenza fra la natura di queste colline e dell'opposto Monte Mario è più esattamente definita, come si è già visto, nell'articolo inserito nell'Antologia Romana a proposito della dissertazione del Gabrini.

Tale differenza è ancor più efficacemente dimostrata nelle *Carte corografiche* del Cermelli ed annessa Memoria ove sono accuratamente descritte e roccie e fossili tanto del M. Mario che delle colline a fianco della via Flaminia. E mi piace anche rimarcare che il Cermelli ha fatto menzione non soltanto delle conchiglie reperibili nelle sabbie del M. Mario, ma anche delle foraminifere di dette sabbie, il che dimostra l'accuratezza delle sue osservazioni.

(1) Il poggio di Villa Colonna corrisponde alla collina a sinistra della strada che dalla Via Flaminia conduce all'Arco Oscuro.

(2) Petrini G. V., *Gabinetto mineralogico del collegio Nazareno descritto secondo i caratteri esterni e distribuito a norma de' principj costitutivi*, tomo I, pag. 135, Roma, Lazzarini, 1791.

Però non risulta in alcuna parte dell'opera che egli abbia trovato fossili marini nelle colline dell'Acqua Acetosa.

Tale indagine risulta negativa anche per gli scritti di tutti gli autori posteriori, talchè senza volerlo è occorso a me d'essere il primo a raccogliere fossili marini macroscopici tanto nei Monti Parioli che nell'interno di Roma alla sinistra del Tevere.

Per i Monti Parioli, ove questi fossili non sono nella originaria giacitura, poco m'importa di siffatta priorità che del resto si è anche cercato di contestarmi. Mi preoccupo invece, dell'asserita origine marina di terreni alla sinistra del Tevere nelle vicinanze di Roma, delle asserzioni del genere di quella del Lapi alla quale, in seguito ad accurate ricerche sul posto, mi trovo costretto a negare ogni attendibilità.

Il Lapi adunque in un passo del suo ragionamento sul *Selce romano* (1) dice che: « nella Cava di Capo di Bove, e in alcune altre cave, i filoni del sasso (il selce romano) sono vicini alla superficie della terra, ne vi sono al di sopra altri strati di lava terrea, come pure al disotto non vi sono strati di pozzolana. Non vedendosi circondato il nostro sasso, che da una specie di terra arenosa giallastra, e solamente al di sopra vi si truova qualche poco di pozzolana. La base infine di quella Collina è una deposizione marittima, come dimostrano i testacei, che nei luoghi circonvicini sogliono ritrovarsi, sopra la quale sono disposte le materie vulcaniche ».

Circa l'inesistenza di fossili marini nei pressi di Capo di Bove ho a mio vantaggio la preziosa testimonianza del prof. Portis (2) il quale si era imposta la missione di trovarvi delle foraminifere, o dei corpicciuoli che potessero sembrar tali, e che infine ha dovuto spiegarne la totale assenza supponendo che acque acidule filtranti tra le pozzolane le abbiano disciolte tutte. Nè credo che possa darsi maggior peso all'asserzione del Lapi pel fatto che realmente argille marine a foraminifere furono constatate, un secolo dopo, al pozzo del forte Appia mediante trivellazione alla profondità di circa 80 metri (3).

(1) Op. cit., pag. 19.

(2) Portis A., *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma e studii sopra l'estensione da darsi al pliocene superiore*, Torino-Roma, 1893, vol. I, pag. 279; vedasi pure pag. 244.

(3) Il Brocchi a pag. 178 della Memoria: *Dello stato fisico del suolo*

Per non prolungare oltremodo questa digressione tralascio di menzionare altri autori meno antichi e ripeto che sempre meglio venne fatta rilevare la differenza di costituzione fra il Monte Mario e le colline dei Parioli e che queste nell'opinione generale si ritenevano di origine continentale, cioè non marina, e che tale origine

---

di Roma ecc., fa sapere « che fra le rovine de' vetusti edifizi Romani s'incontrano talvolta conchiglie che a prima giunta pajono fossili avendo perduto la lucentezza dello smalto e i colori » le quali invece servirono ad adornare fontane ed edifici. Egli aggiunge anche che « grandi individui di *Murex trunculus* furono trovati pochi anni fa negli scavi di Tormarrancio ». Questa località dista appena un paio di chilometri da Capo di Bove, e ritengo che rinvenimenti analoghi abbiano provocato l'asserzione sopra riferita del Lapi.

Analoga asserzione, alla quale dal Brocchi e da altri si è data maggiore importanza, è quella del Cermelli delle *porporiti* diverse scavate sul Monte Cavo e che non avevano « alcun segno d'impietrimento » ma che invece trova perfetto riscontro tanto nel *Murex trunculus* di Tormarrancio, quanto nel *Trochus mauritanius* (sic) e *Murex ramosus* di Frascati, quanto nella *Tubipora organum* del Pincio citati col giusto significato dal Brocchi (pag. 178 e 179); quanto nei *trochus mauritianus, murex brandaris, murex trunculus, spondylus gaederopus* e delle ostriche e dei cardi dell'Aventino, pure col loro giusto significato, citati dal Pianciani (*Di alcune ossa fossili rinvenute in Roma e nei dintorni e conservate nel museo Kircheriano.* Giorn. Arcadico, tomo LXVII).

Ad un'altra notizia riferita dal Lapi si è data particolare importanza come comprovante l'origine sottomarina dei tufi e dei vulcani laziali; ma siccome i tufo-nettunisti l'hanno riportata *per metà* io voglio trascriverla per intero.

Nell'opuscolo intitolato: *Lezione accademica intorno l'origine de' due laghi Albano e Nemorense* presentata alla santità di nostro signore Pio papa sesto da Giovanni Girolamo Lapi. Roma, Antonio Fulgoni, 1781, a pag. 23, è detto « Nemmeno il sapersi, che dentro la città stessa di Velletri (che pure è fondata su di antichissime lave) e nella sua campagna sopra una lava d'indole metallica o ferrigna vedesi esteso uno strato di materia non vetrificata, insieme colla quale sono mescolati dei crostacei marini deve farvene maraviglia. Mentrechè posso dirvi che le materie gettate dai Vulcani non sempre tutte furono cotte dal fuoco, ma insieme colle abbrustolite, e ridotte in vetro, venne alle volte lanciata da quegli immensi abbissi della *terra cruda sparsa di marine produzioni* depostevi dalle acque nelle primiere alterazioni del nostro globo ».

Se qui si tratta di uno strato contenente pezzi di terra cruda sparsa di marine produzioni, vi si ripete quanto si osserva ad Albano, a Genzano, a Marino, a Nemi, a Orvieto, e valgono le conclusioni da me esposte in altre occasioni.

Se non si tratta di frammenti o proietti di roccie fossilifere, quei tali crostacei marini possono essere dello stesso valore delle conchiglie sopra enumerate. Posto infine che si tratti di veri fossili inclusi nel sedimento ori-

continentale era almeno ammessa per la formazione concrezionarea e travertinosa.

Da questo parere si scosta il prof. Portis (1), inquantochè egli ritiene che quel calcare, da tutti reputato per travertino, si sia depositato « in un'ansa marina ». L'abituale prolissità di questo autore, aggravata da una certa indeterminatezza, non mi permette di riportare testualmente la dettagliata descrizione che egli dette dei Parioli, nè quanto altro si riferisce alla origine marina del travertino (2).

---

ginario, si presentano due casi: o sono fossili marini, ed i tufo-nettunisti avrebbero dovuto ripetere l'indagine sul posto fino a conferma assoluta; oppure non sono marini, come la natura dei luoghi renderebbe probabile, ed allora si tratta di un equivoco paragonabile a quello, non egualmente scusabile, che è consacrato in una relazione ufficiale, ove si asserisce al disopra del tufo esistere un'argilla con abbondanti conchiglie d'un genere marino, mentre in realtà si tratta di una delle più belle formazioni d'acqua dolce, con molluschi e diatomee, come risulterà da una Memoria vivamente attesa, che un nostro Collega ha già in pronto per la stampa.

L'osservazione surriferita del Lapi fu aggiunta nella ristampa perchè manca nella anteriore edizione intitolata: *Lezione di Gio: Girolamo Lapi intorno l'origine de' due laghi Albano e Nemorense*, letta il dì 3 di Settembre dell'anno 1758 nell'Adunanza dell'Accademia Quirina negli orti dell'Eminentissimo e Reverendissimo signor Cardinale Neri Corsini. (Giornale de'Letterati per gli anni 1758 e 1759. Roma, fratelli Pagliarini, 1760).

(1) Portis A., *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma e studii sopra l'estensione da darsi al pliocene superiore*, vol. II, Torino, 1896, pag. 90.

(2) Non deve far meraviglia se dagli scritti di qualche autore risulta l'esistenza di travertini indubbiamente di origine marina, o travertini con fossili di specie marine; infatti il nome di travertino fu spesso applicato a roccie di ben diversa natura e cito soltanto, a titolo di esempio, il calcare a belemniti, e il calcare a rudiste che nelle applicazioni pratiche possono sostituire il vero travertino. Il travertino è il *Lapis tiburtinus* degli antichi, della pianura sotto Tivoli, e quel nome è riservato a tutte le roccie che sono della stessa qualità e della stessa origine (ancora attualmente constatabile) del travertino tiburtino. Il nome di *Panchina* è riservato ad una roccia che talvolta somiglia al travertino pel modo di formazione in strati crostosi; ma che contiene conchiglie marine e loro tritumi, e che è di origine littorale.

Il de la Condamine (*Extrait d'un Journal de voyage en Italie*, Hist. de l'Acad. r. des sciences, année MDCCLVII, Paris 1762, pag. 380) dice che il travertino (*Lapis tiburtinus*) è di natura vulcanica in causa d'un equivoco non facilmente spiegabile perchè subito dopo parla del peperino mentre poche pagine prima (p. 356, nota *b*) scriveva: « Le pied dit d'*Ebutius* n'est pas sculpté

Riassumerò brevemente quanto riguarda la collina di Villa Glori e quella presso s. Agostino che formano il principale oggetto della presente Nota.

Nel taglio alto circa trenta metri fatto nel fianco della collina di Villa Glori, volto verso il Tevere, il Portis ha esaminato oltre al calcare travertinoide, un'alternanza di regolari strati sabbioso-argillosi o decisamente argillosi con strati meno regolari a struttura argillosa e composti di materiali vulcanici alterati; e per mezzo del microscopio ha constatato che di quelli strati più elevati, tanto il meno elevato quanto quello che sostiene l'ultimo strato di tufo granulare a frequenti « fusti dicotiledonei profondamente alterati », contengono abbondanti spicule di Tetractinellidi e sono privi di foraminifere.

Egli dice [1]: « Una sezione altissima perfettamente corrispondente a questa è stata aperta eziandio ed è tuttora visibile lungo il piede esposto a nord-est dei Parioli, onde far posto al viale (che mena a Porta Salara) in vicinanza di S. Agostino. Credo inutile riportarla in dettaglio non emergendone particolari fatti nuovi, e non facendo essa che confermare che la costituzione geologica di questo brano dei Parioli è esattamente conforme a quella di cui ora tratto e che ho scelta come tipo ».

La fig. 1 mostra la scarpata della collina di Villa Glori, la quale, da quando è stato eseguito il grande viale, si mantiene quasi nuda di vegetazione e perciò assai adatta per osservarvi le roccie costituenti la collina. La direzione di questa sezione è quasi esattamente ovest-est. Dista circa 400 metri dall'altro grande taglio fatto nella stessa collina per l'estrazione dei massi di travertino destinati ai lavori lungo la riva del Tevere. Il n. 1 è rappresen-

---

sur le marbre, mais sur une pierre nommée *peperino*, plus poreuse et beaucoup moins fine que le marbre ». Il cippo al quale qui si allude trovasi nel Museo Capitolino ed è fatto di buon travertino.

Fourgeroux de Bondaroy parlando dei tartari e travertini dice (*Mémoire sur les solfatares des environs de Rome.* Hist. de l'Acad. d. sc., mém. de mathém. et de phys., ecc., année MDCCLXX. Paris 1773, pag. 3, nota *b*): « Ces pierres se calcinent et se réduisent en chaux; cependant quelques Auteurs l'ont regardé comme une lave ou un produit de volcan. Je ne crois pas la pierre formée par le volcan, mais il me paroît seulement qu'elle contient des parties de volcan ».

[1] Portis, op. cit., vol. I, pag. 91 in nota.

tato da sabbia più ó meno argillosa di colore gialliccio chiaro che saltuariamente contiene qualche straterello grossolanamente sabbioso ad elementi sciolti ed in prevalenza formato da frammenti e cristalli di augite ed altri materiali vulcanici, oppure straterelli di ghiaietta ad elementi silicei e calcarei di piccolo volume, oppure di calcare polverulento o di sottili concrezioni ed incrostazioni calcaree. Qualche volta i materiali vulcanici sono tanto abbondanti che costituiscono straterelli d'aspetto tufaceo come quello indicato col n. 1 bis. Le concrezioni calcaree formano pure qua e là delle liste tenaci ed estese che si riconoscono essersi formate in gran parte addosso a conferve ed a care.

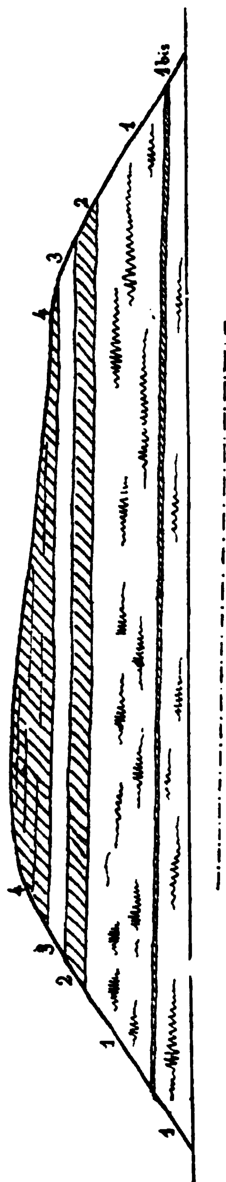


Fig. 1. — Collina di Villa Glori.

Su queste sabbie giace, con separazione netta, un grosso strato, n. 2, di tufo granulaıe tipico che contiene oltre a cavità dovute a vegetali indeterminabili, qualche fillite di pianta dicotiledone (*Buxus sempervirens* Lin.), ed alla superficie di contatto colla sottoposta sabbia frequenti impronte di *Carex pendula* Huds., pianta monocotiledone frequente nei luoghi acquitrinosi.

Alla parte superiore questo tufo, per grande assottigliamento degli elementi costitutivi trasformasi in un materiale tufaceo-tripolaceo, friabile, omogeneo color cinereo-tortora, indicato col n. 3, cui fa seguito altro tufo granulare, n. 4, variabile in colore e grossezza degli elementi, con straterelli più o meno irregolari e lapillosi, che assottigliandosi superiormente fa passaggio ad argilla. La sabbia ed il residuo delle sottili concrezioni trattate con un

acido, osservati al microscopio, mostrano frequenti frammenti di spicule silicee di spugne, alcuni rappresentanti estremità terminali, altri la parte mediana della spicula; alcuni si riconoscono appartenere a spicule di tipo lineare, altri a spicule ternate; alcuni frammenti terminali sono acuminati, altri ottusamente arrotondati altri infine muniti di una testa sferoidale. Vi sono pure frequenti altri corpuscoli rotondeggianti come quelli delle *Geodie* e tipi analoghi. Trascurando alcuni frammenti sui quali nulla si potrebbe dire di ben fondato, non può esservi dubbio che questi frammenti di spicule e questi corpuscoli hanno appartenuto a spugne marine.

Il materiale dello strato n. 3 non fa alcuna effervescenza cogli acidi: osservato al microscopio mostra frequenti spicule intere che ho facilmente riconosciuto per essere di *Ephydatia fluviatilis*. Ed a conferma aggiungo che vi sono pure molto abbondanti gli eleganti amfidischi che caratterizzano questa specie, i quali, onde esser facilmente veduti, richiedono un ingrandimento un poco maggiore che non per le spicule ed a tale scopo è preferibile di non servirsi di preparati estemporanei ma di preparati definitivi.

Frammezzo alla grande quantità di materiale estraneo si scorge anche qualche diatomea delle specie appresso indicate.

L'altra sezione sulla quale richiamo l'attenzione è quella stessa accennata dal Portis, dovuta al taglio fatto nella collina presso s. Agostino, incontro alla collina di Villa Glori, per la costruzione del viale suddetto ove questo procede in discesa ed in curva semicircolare.

Nella fig. 2 ne è rappresentata una parte, precisamente là ove il viale, localmente diretto a nord, ripiega verso ovest. Dista circa 300 passi dalla sezione precedentemente descritta.

Il n. 1 indica la stessa sabbia gialliccia esistente alla base della collina di Villa Glori e delle altre vicine ed in essa ho trovato un frammento di corno di *Cervus* (cfr. *C. elaphus* Lin.). Alla parte superiore terminale e per poco spessore diviene decisamente argilla verdognola eventualmente con spicule intere di potamospongia e qualche diatomea (n. 2).

Al di sopra giace, con separazione nettissima, il banco n. 3 di tufo granulare qui piuttosto compatto, quasi di consistenza litoide che è la continuazione di quello di Villa Glori. A questo fa se-

guito un complesso di strati (n. 4) più o meno regolari di altro tufo granulare meno compatto, quasi lapilloso, talvolta poco coerente, che corrisponde ai n. 3 e 4 della fig. 1, e che passa ad argilla giallastro-chiara, biancastra se asciutta (n. 5), che sopporta un tufo bruno terroso (n. 6).

L'argilla ha potenza di due a tre metri e presentasi d'aspetto assai variabile, ora verdognola e plastica, ora quasi fogliettata e

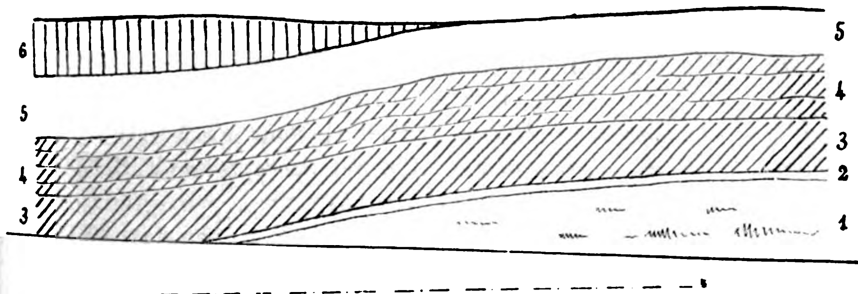


Fig. 2. — Collina di S. Agostino.

scheggiosa, ora tripolacea e ruvida al tatto e di color chiaro. È riccamente diatomeifera specialmente nella parte mediana. Oltre alle diatomee contiene anche molte spicule nonchè amfidischi di *Ephydatia fluviatilis* (1).

Segue ora l'elenco delle diatomee riscontratevi:

Amphora ovalis Ktz. var. *pediculus* (Van Heurck, *Synopsis des Diatomées de Belgique,* Anverse 1880, tav. I, fig. 6, 7)

Cymbella cistula Hempr. (*Cocconema*) (Van Heurck, *Synopsis*, tav. II, fig. 12)

Stauroneis phoenicenteron Ehr. (*Navicula*) (Van Heurck, *Synopsis*, tav. IV, fig. 2)

Mastogloia Dansei Thw. (V. Heurck *Syn.*, tav. IV, fig. 19)

Navicula viridis Ktz. (V. Heurck, *Synopsis*, tav. V, fig. 5)

" *major* Ktz. (V. Heurck, *Synopsis*, tav. V, fig. 3, 4)

" *oblonga* Ktz. (V. Heurck, *Syn.*, tav. VII, fig. 1)

(1) Clerici E., *Sulle spugne fossili del suolo di Roma* (*Potamospongie*). Boll. d. Soc. Geol. Italiana, vol. XIII. Roma 1894, pag. 28.

Navicula radiosa Ktz. var. *acuta* (V. Heurck, *Synopsis*, tav. VII, fig. 19.

" *sculpta* Ehr. (V. Heurck, *Syn.*, tav. XII, fig. 1)

" *limosa* Ktz. (V. Heurck, *Syn.*, tav. XII, fig. 18)

" *cuspidata* Ktz. (V. Heurck, *Syn.*, tav. XII, fig. 4)

" *bacilliformis* Grun. (V. Heurck, *Syn.*, tav. XIII, fig. 11)

" *Lundstroemi* Cleve var. *latiale* (vedasi in seguito fig. 3)

Rhoicosphaenia curvata Grun. (V. Heurck, *Syn.*, tav. XXVI, fig. 1, 2, 3)

Gomphonema capitatum Ehr. (V. H. *Syn.*, tav. XXIII, fig. 7)

" *constrictum* Ehr. var. *subcapitata* (V. H. *Syn.*, tav. XXIII, fig. 5)

" *subclavatum* Grun. var. (V. H. *Syn.*, tav. XXIV, fig. 1)

" *acuminatum* Ehr. (V. H. *Syn.*, tav. XXIII, fig. 16)

" *acuminatum* var. *laticeps* (V. H. *Synopsis*, tav. XXIII, fig. 17)

" *affine* Ktz. (V. H. *Syn.*, tav. XXIV, fig. 8, 9)

Cocconeis placentula Ehr. (V. H. *Syn.*, tav. XXX, fig. 26, 27)

Epithemia turgida Ktz. (V. H. *Syn.*, tav. XXXI, fig. 1, 2)

" *turgida* var. *vertagus* Grun. (V. H. *Synopsis*, tav. XXXI, fig. 7)

" *turgida* var. *granulata* Ktz. (V. H. *Synopsis*, tav. XXXI, fig. 5, 6)

" *Westermanni* Ktz. (V. H. *Syn.*, tav. XXXI, fig. 8)

" *gibba* Ktz. (V. H. *Syn.*, tav. XXXII, fig. 1, 2)

" *zebra* Ktz. var. *proboscidea* Grun. (V. H. *Syn.*, tav. XXXI, fig. 10)

Eunotia gracilis Ehr. (*Himantidinm*) (V. H. *Syn.*, tav. XXXIII, fig. 1, 2)

Synedra capitata Ehr. (V. H. *Syn.*, tav. XXXVIII, fig. 1)

" *longissima* W. Sm. (V. H. *Syn.*, tav. XXXVIII, fig. 3)

" *ulna* Nitzsch (*Bacillaria*) (V. H. *Syn.*, tav. XXXVIII, fig. 7)

Fragilaria mutabilis W. Sm. (*Odontidium*) (V. H. *Syn.*, tav. XLV, fig. 12)

Cymatopleura solea Bréb. (*Surirella*) (V. H. *Syn.*, tav. LV, fig. 5)

Nitzschia tryblionella Hantzsh (V. H. *Syn.*, tav. XLVII, fig. 9, 10)

" *Brebissoni* W. Sm. (V. H. *Syn.*, tav. XLIV, fig. 4, 5)

Surirella ovalis Bréb. (V. H. *Syn.*, tav. LXXIII, fig. 2)

Melosira crenulata Ehr. (*Gallionella*) (V. H. *Syn.*, tav. LXXXVIII, fig. 4, 9, 13, 14) (1)

Cyclotella Kuetzingiana Thw. (V. H. *Syn.*, tav. XCIV, fig. 1)

Le sabbie gialliccie, le concrezioni ed incrostazioni calcaree ed il travertino, così intimamente connessi, mostrano che nell'ambiente ove si formava il travertino giungevano copiose le sabbie, le ghiaiette ed i materiali vulcanici: anzi il travertino del grosso banco coltivato alla collina di Villa Glori è appunto di colore giallo e reso impuro dalla sabbia e dai materiali vulcanici e loro prodotti d'alterazione.

Erano acque marine, oppure salmastre, oppure dolci quelle nelle quali si formava e si deponeva questo travertino? L'esame dei fossili contenutivi fornirà i dati necessari per la risposta.

Parecchi anni fa io feci una apposita ricerca (2) e riconobbi le seguenti specie:

Nel travertino:

Carex pendula Huds. (= *C. maxima*)
Fagus sylvatica Lin.
Corylus avellana Lin.
Quercus ilex Lin.
Quercus robur Lin.
Ulmus campestris Lin.
Ficus carica Lin. (filliti e carpoliti)
Hedera helix Lin.

(1) Assai variabile tanto nelle dimensioni assolute che nei loro rapporti. Sono presenti perciò parecchie varietà, come: *ambigua, tenuis, italica* e *laevis.*

(2) Clerici E., *Sopra alcune formazioni quaternarie dei dintorni di Roma.* Boll. d. R. Comitato Geol., anno 1895, n. 11, 12.

Nelle sabbie:

Cervus elaphus Lin. (ossami)
Bos primigenius Boj. (ossami)
Hippopotamus major Cuv. (= *H. amphibius*) (denti)

Per il travertino sono da aggiungersi altre specie citate dal dott. Antonelli ([1]) oltre alcune delle precedenti, e cioè:

Alnus incana De Cand.
Rhamnus alaternus Lin.
Salix cinerea Lin.
Laurus nobilis Lin.
Cercis siliquastrum Lin.

In seguito ad ulteriori ricerche ho raccolto qualche altro campione con impronte di

Alnus glutinosa Lin.
Salix 2 sp.
Populus alba Lin.
Rubus sp.

Infine v'è da aggiungere qualche esemplare di *Helix*, di *Unio* e di *Anodonta* recentemente trovati nella parte più bassa della cava ([2]).

Verso il termine superiore della formazione travertinosa il caso volle che nella primavera del 1896 vi si trovassero resti di *Cygnus*.

Fin qui dunque tutti fossili continentali, ma che possono essere stati scaricati in mare e poscia sepolti entro sedimentazioni littorali e di spiaggia. Quindi per un eccesso di prudenza si può lasciare in sospeso il giudizio definitivo.

Ora bisogna ricordare un esemplare di *Arcopagia corbis* e due o tre di *Pectunculus insubricus* che io donai al Museo Geologico Universitario di Roma, se non erro, nel 1888.

Incontro alla collina di Villa Glori, all'altra riva del Tevere, vi è la continuazione della formazione travertinosa. Insieme a qualche impronta di foglie vi rinvenni:

([1]) Antonelli G., *Contributo alla flora fossile del suolo di Roma.* Boll. della Soc. Geol. Ital., vol. VII, 1888, pag. 303, 307 e 308.

([2]) Nel fianco settentrionale della Collina di Villa Glori vedesi il travertino sovrapposto a tufo grigio, la cui superficie terminale o di contatto col travertino è assai irregolare per energica erosione precedente la deposizione del travertino. Nel tufo grigio ho trovato una fillite di *Populus alba* Lin.

Zonites compressus Ziegl. var. *italica*
Helix obvoluta Müll.
Helix nemoralis Lin.
Campylaea planospira Lamk.
Cyclostoma elegans Müll.
Unio cfr. *Romanus* Rig.

Ed in un punto ove la roccia era piuttosto una marna argillosa, numerosi esemplari di *Bythinia tentaculata* Lin. e *Pisidium amnicum* Müll.

In fine qua e là, insieme a pezzi di ghiaia silicei e calcarei, raccolsi qualche modello di *Cardium Lamarcki* Reeve (= *C. edule* nel mio primo elenco), *Turritella comunis* e *Turritella tornata.*

Fin dal 1885, epoca in cui feci tale rinvenimento, ritenni che questi molluschi non fossero vissuti in posto, ma provenissero da anteriori formazioni, come dovevano esser stati trasportati fin là i ciottoli di calcari, di selce e di arenarie racchiusi nel travertino insieme a quei molluschi.

Ammesso che i pochi esemplari di fossili marini che ora ho ricordato siano di trasporto, mi si domanderà: e le abbondanti spicule marine contenute nelle sabbie e nelle concrezioni non sono più che sufficienti per far concludere per la deposizione in acque marine di tali sabbie, concrezioni e travertini?

Ho già detto che queste spicule marine sono in frammenti a differenza delle spicule e degli amfidischi di potamospongie esistenti negli strati n. 3 fig. 1 e n. 5 fig. 2 che sono interi. L'aspetto generale delle prime spicule è pure differente da quello delle altre: queste sono ben conservate, le prime invece sono come corrose e logorate. E la stessa differenza di aspetto appare manifesta se le si paragonano a quelle contenute in saggi di fondo marino o in preparazioni di materiali a spongoliti.

Quindi io concludo che anche questi frammenti di spicule marine provengono, come i granuli di sabbia, da anteriori formazioni.

Mi si richiederà un qualsiasi esempio su cui meglio appoggiare tale conclusione. Io ne citerò o meglio ne ricorderò uno che chiunque può controllare colla più grande facilità e che, se non bastasse a far adottare la mia conclusione, dovrebbe, nella peggiore ipotesi, far mettere da parte le dette spicule marine come argomento di dubbio o di nessun valore in questo caso speciale.

Le sabbie che il Tevere trascina giornalmente [1], che ha deposto e che depone lungo le rive, che depone nelle campagne quando le allaga colle sue piene, le si raccolgano al Ponte Garibaldi, ove hanno messo in secco un braccio del fiume, oppure all'Albero Bello, al Ponte Molle o in tanti altri luoghi, contengono altrettanto abbondanti frammenti di spicule degli stessi tipi marini, che, senza alcuna preparazione del materiale, possono agevolmente vedersi col microscopio.

Eguale risultato ho ottenuto colle sabbie deposte dall'Aniene sotto il Ponte Mammolo e col residuo che si ha trattando con un acido le sottili incrostazioni ed i granuli pisolitici raccolti alle cascate di Tivoli.

Si tenga anche presente che queste sabbie del Tevere e dell'Aniene abbondano di numerose specie di foraminifere e che nelle sabbie sotto il Ponte Garibaldi raccolsi molti esemplari di fossili marini ivi deposti da una delle ultime piene.

Le concrezioni ed incrostazioni calcaree, assolutamente identiche a quelle in formazione al lago dei Tartari, alle acque Albule, e in tanti altri luoghi analoghi, già da sole, basterebbero, secondo me, ad escludere l'ambiente marino poichè infatti, ch' io mi sappia, *nessuno ne ha veduto formarsene o ne ha raccolte in mare.* Per la loro conservazione e sopratutto per l'estensione dei gruppi, e si pensi anche al banco di travertino, è pure da escludersi, per non cadere nell'assurdo, qualunque possibilità di trasporto dal luogo di formazione al mare.

Esclusa l'origine marina delle sabbie a tartari e travertini, una analoga discussione si presenta pel sovrapposto tufo granulare.

Non è possibile di parlare del suolo di Roma senza doversi intrattenere sulla dibattutissima questione dell'origine dei tufi. Non ne starò a rifar la storia che esposi in sunto in mie precedenti note e comunicazioni; aggiungerò piuttosto qualche altra considerazione.

In tutti i Parioli nelle sabbie a tartari e travertini si trovano

[1] Un giorno che il Tevere era un po' più torbido ed elevato che d'ordinario calai dal mezzo del ponte di Ripetta una bottiglia da un litro colla quale attinsi l'acqua superficiale. Il deposito finamente sabbioso-argilloso, che raccolto sopra un filtro ed asciugato pesava 3 grammi, conteneva, osservato al microscopio, frammenti delle suddette spicule.

a più riprese intercalate delle fasce o accumoli di materiale vulcanico tali da costituire dei veri tufi. Per questa interessantissima circostanza il von Buch, circa novant'anni fa, affermava esser questa una delle località più rimarchevoli dei dintorni di Roma.

Per questi tufi osservati ai Parioli ed al Pincio lo stesso Brocchi ([1]) escludeva l'origine marina, però li riteneva *tufi ricomposti*, cioè derivanti dal trasporto e da susseguente cementazione dei materiali tolti per corrosione ai *tufi originali* pei quali sosteneva senza eccezione l'origine marina. Il Brocchi cadde adunque in contraddizione quando affermò che il tufo terroso ed il tufo granulare, riposanti, presso l'Arco Oscuro, sulla sabbia a concrezioni travertinose, da lui dichiarata fluviale, sono stati depositati dalle acque fluviali; mentre poi l'identico tufo granulare (che in seguito si è constatato giacere pure su sabbia a concrezioni travertinose) è sottoposto al tufo litoide sull'Esquilino presso s. Francesco di Paola, e dovrebbe essere, al pari di questo, di origine marina ([2]).

Basta, seguendo passo passo lo strato di tufo granulare, fare il giro delle ultime colline dei Parioli, quindi del M. Antenne, e della collina di Ponte Salario, oppure girare le propaggini orientali del Pincio e discendere verso s. Agnese e alla Sedia del Diavolo per trovare che questo tufo granulare, asserito *ricomposto e fluviale*, è di anteriore formazione e sottoposto al tufo litoide ordinario che si voleva *originale* e *marino*.

Il de la Condamine ([3]) che fu tra i primi a parlare della natura delle colline dei dintorni di Roma scrisse che esse sono composte « de divers lits de pierres calcinées, de cendres pures, de scories, de gravier, de matières semblables au mâche-fer, à la terre cuite, à la lave proprement dite; enfin toutes pareilles à celles dont est composé le sol de *Portici*, et à celles qui sont sorties des

([1]) Brocchi G., *Dello stato fisico del suolo di Roma, Memoria per servire d'illustrazione alla carta geognostica di questa città*, Milano, De Romanis 1820, pag. 119, 121, 124, 125.

([2]) *Dello stato fisico* ecc., op. cit., pag. 139-141.

([3]) De la Condamine, *Extrait d'un Journal de voyage en Italie.* Histoire de l'Académie royale des sciences. Année MDCCLVII. Avec les Mémoires de Mathématique, et de Physique, pour la même année, tirés des registres de cette Académie. Paris 1762, pag. 376 e 377.

flancs du *Vésuve*, sous tant de formes différents. On distingue à l'oeil toutes ces diverses substances: on reconnoît les cendres à la couleur et même au goût. Il n'est pas possible à quiconque examine avec attention les productions du *Vésuve* de ne pas reconnoître une parfaite ressemblance entr'elles et celles qu'on rencontre à chaque pas sur son chemin en allant de *Naples* à *Rome*, de *Rome* à *Viterbe*, de *Rome* à *Lorette*, etc. ».

Però circa al modo di formazione dei tufi non scende ad alcun dettaglio, soltanto parlando delle materie che hanno seppellito Ercolano dice: « La matière qui remplit l'intérieur de la ville, n'a jamais été ni fondue ni liquide; c'est un amas immense de cendres, de terre, de gravier, de sable, de charbon, de pierres ponces et d'autres matières lancées par la bouche du volcan lors de son explosion, retombées et amoncelées dans tous les environs à la ronde. Elles ont d'abord enséveli tous les édifices: . . . . . Ce mélange lié par l'infiltration des eaux s'est condensé avec le temps, et a fait un tuf plus o moins dur, mais toûjours aisé à creuser. Tel est aussi le terrain des hauteurs qui dominent *Naples* au nord et à l'ouest . . . . . ».

Molti altri scrittori si sono, come de la Condamine, limitati a rimarcare la somiglianza fra la regione e i prodotti del Vesuvio e la Campagna Romana. In una Memoria sul basalto del Desmarest si trova il passo seguente (1): « Dans plusieurs cantons de la

(1) Desmarest, *Mémoire sur le basalte*, troisième partie, *Où l'on traite du Basalte des Anciens; et où l'on expose l'Histoire Naturelle des différentes espèces de pierres auxquelles on a donné, en différens temps, le nom de Basalte*. Histoire de l'Académie royale des sciences. Année MDCCLXXIII. Avec les Mémoires de Mathématique et de Physique, pour la même année, tirés des registres de cette Académie, Paris 1777, pag. 647. Alla pag. 668 si trova la seguente narrazione specialmente importante per la conclusione. « J'ai visité », dice Desmarest « dans ces mêmes vues, les collines de tuf des environs de Pouzzoles, de Baye et de Calvi, et j'y ai retrouvé le principe calcaire sous toutes sortes de formes: d'abord en morceaux de pierres à chaux, dispersés au milieu de certaines couches; ensuite en points blancs bruts: enfin en points cristallins spathiques. Ces derniers paroissent déposés par les eaux, qui, en filtrant à travers les bancs de tuf, se sont chargées du principe calcaire très-divisé; c'est la suite de ce travail de l'eau qui a visiblement contribué à donner une certaine liaison et une certaine consistence aux matières disparates dont le tuf est composé; car, outre les terres cuites qui en forment la base et les points blancs ou gris dont j'ai parlé, on y voit ras-

Limagne d'Auvergne, aux environs de Vicence, de Rome et de Naples, j' ai rencontré des couches horizontales formées sous la mer, principalement avec des matières volcanisées pulvérulentes ».

Questa è la più antica affermazione che io conosca circa l'origine marina delle roccie tufacee romane. È quel germe che, sviluppatosi dapprima stentatamente, fiorì rigoglioso colla teoria dal Brocchi magistralmente formulata e corroborata da argomenti per molto tempo ritenuti convincenti: teoria che, assimilata dal Ponzi, divenne dogma e che ora, decrepita e cadente da tutte le parti, si pretende, con parvenza di rigore scientifico, di puntellarla con ipotesi sopra ipotesi e con esagerazioni, contraddizioni e nuovi errori.

Chiudendo la digressione e ritornando al tufo granulare ed a quelli straterelli tufacei intercalati alle sabbie ad incrostazioni, non posso fare a meno di accennare alla spiegazione data dal von Buch per la concomitanza o meglio alternanza di tufi e travertini, spiegazione ottima pel suo tempo ed in massima esatta anche a circa un secolo di distanza. Non posso anche trattenermi dal riportare, come feci altra volta, due brani (¹) che non voglio neppure sciupare con una traduzione, contentandomi di sottolineare alcune parole (²).

semblés du schorl, du mica et des points quartzeux. Cette composition du tuf, jointe à sa disposition par couches horizontales assez suivies, m'a fait penser qu' il avoit été formé sous la mer, et que le mélange du principe calcaire étoit principalement dû aux débris des corps marins ».

Tolgo dalla pag. 663 e seg. e riporto a titolo di curiosità il seguente brano, al quale fanno riscontro, a 120 anni di distanza, certe abberrazioni dei tufo-nettunisti. « La quantité de morceaux de pierres calcaires assez gros, renfermés dans les laves de Monte-Cavo et de Marino, l'effervescence fort vive que fait le tuf ou péperine de Marino avec les acides, effervescence qui paroît principalement attachée à un certain nombre de points blancs, prouvent, ce semble, que des couches calcaires ont recouvert autrefois le sommet de Monte-Cavo, et que c' est à l'existence de ces anciennes couches et à la calcination des pierres qui les formoient, qu' on doit rapporter la présence des points blancs et gris dans les laves, et la distribution du principe calcaire au milieu de la masse totale des péperines ».

(¹) Von Buch L., *Geognostische Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien*, II Band, Berlin Haude und Spener, 1809.

(²) Si tenga presente, come risulta anche da vocabolari dell'epoca, che *Landsee* significa *lago*: che *die See* (gen. fem.) significa *mare*, e che *der See* (gen. masch.) è invece *lago*, e che infine, quando si vuole evitare l'equivoco possibile e tener le due cose distinte, si contrappone, come appunto fece il von Buch, *der See*, lago, a *das Meer*, mare.

(Pag. 20): « Der Damm, den auf diese Art der Janiculus vor der Apenninenrehie bildete, musste nothwendig das Gevässer zwischen Rom und Tivoli vor den unruhigen Bewegungen des grossen Meeres schützen, und auf diese Art es gleichsam zu einem *Landsee* umschaffen, *der nicht mehr zur Ernährung von Seegeschöpfen tauglich var*. Jeder Schritt in der Römischen Ebene offenbart die Spuren, welche dieser *grosse Landsee* zurückliess, und in ihm suche ich vorzüglich die Bildung des *Travertino* und des, unter so mannigfaltigen Formen erscheinenden, *Tuffs* ». . . . . . (Pag. 44): « Es ist wahrscheinlich, dass dieser Hügel » (Monte Mario) « lange als Insel *im See* hervorstand, der einst die Römische Ebene bedeckte. Gleichzeitig führten dann die Ströme die abgerissenen Theile von den Höhen des Apennins und des Monte Cavo durch *den See* bis zur Reihe des Monte Mario herab, und hier, durch den Wiederstand zur grösseren Ruhe genöthigt, setzten sie sie zu neuen, regenerirten Gebirgsarten ab, und je nachdem aüssere Umstände die Richtung dieser Ströme mehr von Frascati der Tivoli her sollicitiren, bildete sich bald eine Tuffschicht, bald eine Travertinobedeckung ».

Secondo quel primo brano adunque il von Buch cerca od attribuisce la formazione del travertino e del tufo in un grande lago, o bacino acqueo circondato da terra, il quale non era più adatto al sostentamento di creature marine.

Questo è il punto di partenza delle mie ricerche, assai fortunate mi si permetta il dirlo, dei giacimenti diatomeiferi che vanno continuamente aumentando di numero e di estensione. Quindi è che se quelle acque *non erano adatte al sostentamento di creature marine* lo erano invece per le *Bythinia*, *Valvata, Planorbis, Limnea* ecc., per le *potamospongie*, per le *diatomee* d'acqua dolce.

Il Ponzi ([1]) teneva in poco conto gli esempi dal Brocchi racimolati di fossili marini contenuti nei tufi, ed affermava che questi fossili « vennero ivi condotti dalle piene dei fiumi scaricantesi nel gran golfo ». Egli spiega, anzi dimostra conseguenza necessaria, la mancanza di fossili marini propri dei tufi collo stato agitato e tempestoso del mare e ripete ciò a più riprese.

([1]) Ponzi G., *I tufi vulcanici della Tuscia Romana, loro origine, diffusione ed età.* Mem. R. Acc. d. Lincei, Cl. sc. fis. mat. e nat., ser. 3, vol. IX, Roma, 1881.

Le diatomee accumulate talvolta in modo da costituire delle vere farine fossili pure, dimostrano invece uno stato d'acque assai tranquillo.

Il Rusconi (1), che tanto bene fece a non seguire il consiglio del Ponzi di « desistere dalla pubblicazione » della Memoria sulla origine atmosferica dei tufi, aveva dapprima immaginato che i tufi si « fossero deposti e stratificati orizzontalmente in un vasto lago »; ma abbandonando l'ipotesi, scrisse poi nel suo diario « Se io dico che i tufi vulcanici non sono sottomarini, perchè non contengono avanzi del mare, sono certo che mi risponderanno, che ne meno saranno lacustri perchè privi di fossili di acqua dolce ».

Ora questa obbiezione più non reggerebbe, contro tanti fossili d'acqua dolce trovati nei tufi e fra i tufi, fossili che, tenendo conto delle diatomee, divengono innumerevoli.

Alla formazione del tufo granulare anzidetto dei Parioli può aver contribuito tanto la pioggia di meteriali lapillosi, quanto il trasporto di questi materiali per via acquea, dappoichè tra i pezzi di lave, scorie ed altro, vi sono qua e là de' piccoli pezzi ghiaiosi tanto di calcare, che di piromaca. Intervenuta una tregua nell'emissione di così abbondante quantità di lapilli e ceneri, le acque lasciarono deporre, in quelle località che meglio erano adatte, i materiali sottilissimi come quelli dello strato n. 3, fig. 1. In altri punti la sedimentazione riprendeva l'aspetto ordinario e quindi entro stratificazioni più o meno regolari, più o meno ricche di materiali di natura vulcanica, si possono riconstatare anche i fossili microscopici (foraminifere e frammenti di spicule) ivi giunti per opera di trasporto.

In uno studio di maggiore dettaglio la presenza di tali fossili potrà essere utilizzata per riconoscere la probabile provenienza delle correnti fluviali e l'estensione delle distese lacustri o palustri (2).

(1) Rusconi C., *L'origine atmosferica dei tufi della Campagna Romana*, Corrispondenza scientifica di Roma per l'avanzamento delle Scienze, anno XVII. Roma, 1865, pag. 4 estr.

(2) Si vuole da taluno che il materiale sabbioso e ghiaioso dei depositi marini dei dintorni di Roma sia stato fornito dalla Tirrenide che durante il pliocene fu una terra emersa che si andava abbassando.

Una volta accertato che i fossili suddetti appartennero ad anteriori formazioni, se è possibile di dimostrare che alcuni di essi sono certamente del

Per dimostrare la deposizione in acque dolci dello strato n. 2 della fig. 1 ritengo specialmente adatte le impronte di *Carex pendula* alla superficie di contatto di esso tufo colle sottogiacenti sabbie tartarose, e le spicule ed amfidischi di *Ephydatia fluviatilis* e le poche diatomee del materiale d'affinamento, n. 3 fig. 1. Se le foglie

---

pliocene tipico, ne verrà di conseguenza che non può averli forniti la Tirrenide perchè per ipotesi mancante di sedimenti marini pliocenici.

Come si vede da questo accenno, anche la Tirrenide è un'altra importante questione incidentale nella discussione della geologia romana. Io non voglio per ora deliberatamente discuterla perchè prematura e neppure indagare se questa è o non è la stessa Tirrenide seducentemente proposta dal Forsyth-Major. Constato però che, dalla prima volta che la Tirrenide fu tirata in ballo pei rapporti col suolo di Roma, si è giunti ad affermare che di essa faceva parte una catena di cui restano vestigia lungo il littorale, catena ammessa precedentemente da me e da molti altri prima di me: e che parti ancora esistenti di essa Tirrenide sono (*Contribuzioni*, vol. II, pag. 295) il Circeo, il massiccio montuoso che separa la depressione Pontina dalla Valle Latina, il massiccio sublacense o separante la Valle Latina dalla depressione Fucino-Valle del Salto-Rieti-Terni.

Il Portis considera (*Contribuzioni*, vol. II, pag. 194 e segg.) tre aree: 1. l'appennina, 2. la vulcanica e 3. la tirrenica, e sei fasi. Nella prima fase l'area appennina è profondamente sommersa e ricoperta di pliocene in formazione: l'area vulcanica è quasi completamente sommersa e costituisce la zona littoranea; l'area tirrenica è emersa.

Nella seconda fase esordiscono i vulcani, dapprima sottomarini, poi ben presto colla bocca subaerea. Sul pliocene tipico si formano tufi subacquei — la tirrenide comincia ad abbassarsi, l'area vulcanica sta sommersa, la tirrenica sta sommersa ma è in via di emergere. Nella terza fase, area appennina emersa, area vulcanica emersa, area tirrena che continua ad abbassarsi — tufi sottomarini ed altri sedimenti marini in denudazione: formazione su di essi e sulla Tirrenide di tufi subaerei. Nella quarta fase, area appennina emersa, area vulcanica parzialmente reinvasa dal mare: formazione di tufi subaerei sopra tufi sottomarini, e di tufi sottomarini su altri subaerei: Tirrenide definitivamente sommersa.

Nella quinta fase: Tirrenide profondamente sommersa, area vulcanica bassa, incerta, o littorale con prodotti vulcanici parte subacquei parte subaerei, area appennina fortemente sollevata. La sesta fase infine segna il limite fra pliocene e quaternario, con nuovo abbassamento dell'area tirrenica, della vulcanica e con vulcani ancora in attività.

È quasi superfluo di aggiungere che tutto ciò tanto può riferirsi all'Italia centrale quanto a qualunque altra parte del mondo. Ad ogni modo per fissare qualche punto fondamentale per una eventuale discussione, risulta che dalla quarta fase la Tirrenide sarebbe scomparsa mentre poi si ritengono

della palustre pianta *Carex pendula* possono per galleggiamento una volta recise prestarsi ad un lungo trasporto anche entro mare, eguale supposizione diviene assai meno probabile per le spicule ed amfidischi. E questa ipotesi non spiegherebbe poi l'assenza dei frammenti di spicule marine e la presenza esclusiva invece delle potamospongie. È stato bensì obbiettato che le formazioni estuariali, comprendenti i relitti organici continentali portati in mare, ad esclusione dei marini, sono formate in mare e quindi marine (¹). Ora se l'assenza dei fossili marini si vuol spiegare non più col mare agitato ed inquinato come fecero altri tufo-nettunisti, ma coll'esistenza di un estuario alla collina di Villa Glori, la stessa conclusione bisogna adottare per tante altre località che si trovano nelle identiche condizioni: la Campagna Romana (si pensi anche al sistema Vulsinio ove ho trovato tanti giacimenti diatomeiferi) verrebbe a trasformarsi in un enorme estuario, o in una gigantesca serie di estuari.

Se si ammette come formazione estuariale lo strato d'affinamento del tufo granulare, pure di formazione estuariale sarà il tufo granulare intimamente connesso a quello e quindi, con molta probabilità, dovrebbe essere estuariale anche la immediatamente sotto-

relitti di questa il Circeo, il massiccio montuoso fra le Paludi Pontine e la valle Latina, ed il massiccio Sublacense. Osservo che il massiccio Sublacense si trova fra il sistema vulcanico Laziale e gli Appennini, mentre in conformità delle premesse dovrebbe trovarsi appunto separato da questi per mezzo del vulcano Laziale.

Nella prima e seconda fase si formarono tufi subaerei nella Tirrenide, quindi i tufi che fossero reperibili (e ve ne sono giacimenti importanti) in quei due massicci montuosi dovrebbero essere incontestabilmente continentali, perchè se anche sull'orlo della Tirrenide si formarono tufi submarini e subsalmastri, questi per sprofondamento devono essere scomparsi da un pezzo.

Nella prima fase non vi erano vulcani, quindi i sedimenti pliocenici profondi dell'area appennina e quelli littorali dell'area intermedia non dovrebbero contenere minerali nè prodotti vulcanici; ma siccome il Portis ha asserito che ne contengono, bisogna rintracciarne la provenienza da altri vulcani distinti da quelli della regione.

Senza cercarne molto lontano, a titolo d'ipotesi qualsiasi, questi minerali vulcanici non potrebbero derivare da un sistema vulcanico esistito sulla Tirrenide o sull'orlo di essa e completamente sprofondato insieme ad essa? E alcuni dei più antichi tufi non potrebbero essere stati originati da tal sistema vulcanico?

(¹) Portis, *op. cit.*, vol. II, pag. 343.

posta sabbia ad incrostazioni. È ovvio allora che in questa sabbia vi siano compresi quei fossili marini che le acque correnti hanno tolto ai terreni già emersi ed appartenenti al bacino idrografico di dette correnti — della qualcosa esempi se ne hanno ogni giorno — ma ne consegue che detti fossili non appartengono al mare nel quale si vuol generata la estuariale sedimentazione e così per altra via si viene a dimostrare che specialmente quei frammenti di spicule marine sono inadatti a dimostrare la natura marina delle sabbie a incrostazioni che li contengono.

Quando poi si prende in esame lo strato o serie di straterelli argilloso-tripolacei (n. 5, fig. 2), è tale l'abbondanza delle diatomee, in certi punti da sole costituenti la roccia, che l'idea di un trasporto dal continente in mare ed omogeneo deposito in questo senza più traccia d'altro organismo marino deve essere assolutamente scartata.

Il carattere di quella florula è ben manifesto. Assenza completa di tutte quelle vistose forme, sia pur littorali, che abbondano in ogni raccolta marina o d'acque salmastre. E di tali raccolte ne posseggo buon numero di svariatissima provenienza per fare i necessari confronti.

Trattasi di un insieme di forme d'acqua dolce, che, per l'abbondanza delle *Epithemia* e scarsezza di *Cyclotella*, caratterizzano una distesa tranquilla di acque poco profonde.

Per essere maggiormente esatto devo soffermarmi sopra una specie di *Navicula* che ad un primo esame si potrebbe ravvicinare alla *Navicula crucicula* Donk. così come è figurata dal Van Heurck (*Synopsis*, tav. X, fig. 15), indicata dagli autori come rara nelle acque salmastre. Però gli autori non sono affatto d'accordo nè nella diagnosi, nè nell'iconografia di tale specie che viene anche unificata colla *Stauroneis crucicula* di W. Smith. Anche la specie di cui si tratta, osservata a piccolo ingrandimento, mostra talvolta un apparente *stauro*, dovuto a ciò che un certo numero delle strie centrali sono più grosse e più distanti che le altre. Differisce però certamente dalla *N. crucicula* pel fatto che ad essa non è applicabile l'importante carattere diagnostico di questa specie, cioè: « striis raphem fere attingentibus, duabus propre nodulum centralem paullo abbreviatis et validioribus » [1].

[1] De Toni J. B., *Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum*, vol. II, *Bacillarieae*, pag. 115. Patavii, typis Seminarii, 1891.

Nel gruppo delle navicule decipienti vi è una specie ancor più somigliante, la *Navicula Lundstroemi* Cleve, conosciuta però soltanto per le regioni nordiche. Dalla descrizione datane dal Cleve nel 1880 (1) risulta che le strie si mantengono debolmente radiali fino alle estremità, mentre nella figura dello stesso autore le strie, in vicinanza delle estremità, divengono normali alla linea mediana e poscia invertono la loro inclinazione. Quindi la specie dei monti Parioli si accorda meglio colla figura di Cleve, benchè differisca per la forma meno rostrata e meno troncata, forma che però è alquanto variabile e di aspetto apparentemente mutevole a seconda delle condizioni di luce e di ingrandimento sotto le quali la si osserva.

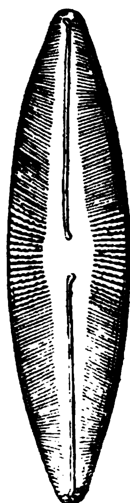


Fig. 3.
Navicula Lundstroemi Cleve, var. *latiale*.
1000 : 1

Nella recente opera del Cleve: *Synopsis of the Naviculoid Diatoms* (2) è data la seguente diagnosi (3): « V. linear-lanceolate, with subrostrate, broad ends, L. 0,034 to 0,051; B. 0,11 to 0,013 mm. Mediam line with the terminal fissures in the same direction. Axial area narrow, slightly dilatated around the central nodule. Striae 16 (middle) to 20 (ends) in 0,01 mm., radiate throughout, finely punctate, in the middle of equal lenght. — Brackish water. ». Alla forma dei monti Parioli può in massima convenire tale diagnosi tenendo presenti però le osservazioni soprariferite e le altre seguenti. Le strie centrali, più grosse, più spaziate e più facilmente risolvibili sono circa 12-14 per parte: le altre strie sono molto più difficilmente risolvibili in punti ed a circa un sesto della lunghezza della valva, a partire dalle estremità, cambiano manifestamente di direzione. La valva è alquanto convessa specialmente verso le estremità, ed a ciò si deve principalmente la mutevolezza di aspetto. Dimensioni medie: lungh. 63 μ, largh. 14 μ.

(1) Cleve P. T. und Grunow A., *Beiträge zur Kenntniss der Arctischen Diatomeen* (Kongl. Swenska Vetenskaps-Akad. Handlingar, B. 17, n. 2, pag. 36, tav. II, fig. 39. Stockholm 1880).

(2) Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Handlingar, B. 26, n. 2, B. 27, n. 3, Stockholm 1894-95, parte I, pag. 140.

(3) Vedasi anche De Toni J. B., *Sylloge* op. cit., vol. II, pag. 124.

La fig. 3 è la riproduzione fotozincografica alla metà di un disegno che ne ho fatto direttamente con obbiettivo ad immersione e camera lucida ad ingrandimento lineare di 2000 volte, lasciando le strie non risolute.

Non essendo in grado (1) di dimostrare la assoluta identità colla *Navicula Lundstroemi*, contradistinguo la forma dei monti Parioli, che è reperibile anche in altri giacimenti romani, col nome di *Navicula Lundstroemi* Cleve, var. *latiale.*

Come si vede si tratta di una piccola e difficile specie poco ben conosciuta, la quale oltre che nelle acque salmastre potrebbe vivere od aver vissuto in acque dolci. In ogni caso è l'insieme delle forme che deve far giudicare dell'ambiente nel quale si originò il deposito ed una raccolta che, per esempio, contenesse tutte specie di *habitat* indifferente sarebbe da giudicarsi d'acqua dolce piuttosto che marina. Non appena intervengono acque salse l'aspetto cambia e nella raccolta subentrano specie assolutamente caratteristiche. Ma v' ha di più, nel giacimento dei Parioli oltre che mancano specie assolutamente marine, ve ne sono parecchie esclusivamente d'acqua dolce.

Oltre che l'origine marina, è da escludere anche l'ipotesi di uno stagno in facile comunicazione col mare perchè in tal caso si dovrebbe avere miscela di specie d'acque salse con altre indifferenti e con quelle d'acqua dolce come precisamente avviene nello stagno di Ostia, ove le specie esclusivamente marine o salmastre e marine ammontano al 36 per cento.

Al disopra del descritto giacimento diatomeifero vi è del tufo terroso cui fan seguito altri tufi granulosi, argillosi e terrosi per una potenza non minore di venti metri come può anche osservarsi risalendo il viale verso la via Salaria e Nomentana.

L'affinamento del tufo granulare ed il passaggio a materiali tripolacei diatomeiferi l'ho già più volte constatato, per esempio, alla Sedia del Diavolo, distante tre scarsi chilometri dai Parioli, e nella regione da me descritta nella Nota sul Monte del Finocchio, e nell'altra accennata colla comunicazione sui dintorni di Decima (2).

(1) Devo esternare la mia riconoscenza ai prof. Lanzi e Bonetti per la liberale consultazione di molteplici opere e visione di preparazioni diatomologiche.

(2) Boll. della Soc. Geol. Italiana, vol. XII, pag. 759 a 821; vol. XV, pag. 12; vol. XVI, pag. 274.

In tal modo viene tratteggiata una bene estesa regione non più soggetta al mare ed in cui le acque dolci hanno una parte importante. Il tufo granulare cogli affinamenti diatomeiferi precede l'emissione delle pozzolane rosse e nere, del tufo litoide ordinario, del tufo pomiceo e di tanti altri tufi terrosi e granulosi. Ed anche fra questi altri tufi ho più volte rinvenuto materiali diatomeiferi, quindi può dirsi che anche la leggenda secondo la quale i nostri vulcani furono sottomarini ha fatto il suo tempo (1).

La disputa sulla geologia romana si accentua ora in una questione incidentale alla quale però deve darsi la massima importanza e che io qui accenno semplicemente.

Le mie ricerche di dettaglio a base di lunghe e ripetute escursioni intorno a Roma ed ai lembi estremi della provincia, mi permettono di asserire che è possibile di stabilire un ordine cronologico nella successione delle varie pozzolane e dei vari tufi che sotto tanti aspetti ci si presentano. Mi guardo bene dal fare generalizzazioni che potrebbero essere o premature o poco giustificate; ma già per una grande parte del territorio intorno a Roma esiste una serie ben definita talchè ogni confusione, ogni incertezza dovrebbe essere eliminata.

Nel campo avversario, mentre si procede con pari dettaglio, si stabilisce una categoria di cosiddette « formazioni in asolo » (2) assai infelice come nomenclatura e che in fondo riguarda le intercalazioni e gli accumuli lentiformi; ma si dà al fenomeno una tale estensione ed una tale generalizzazione che argille, sabbie, ghiaie, marne, macco, tufi, pozzolane, peperino, farine fossili, travertino, torbe, poco importa se con fossili marini o con fossili continentali, sono un'unica formazione, una specie di roccia unica a *facies* or più or meno variabile: deplorevole confusione senza la quale però

(1) Il Portis, come gli altri tufo-nettunisti, ha pure asserito, senza giungere ad alcuna dimostrazione, che i nostri vulcani furono sottomarini: anzi quella spiegazione secondo la quale le abbondanti impronte di graminacee alla parte inferiore del peperino laziale sarebbero dovute al trasporto per galleggiamento dal continente (Tirrenide) ed al loro accumulamento intorno al vulcano e quindi alla loro discesa in fondo al mare per effetto dei materiali eruttati che vi caddero sopra (op. cit. vol. II, pag. 186-87) è qualche cosa, a mio parere, che va più in là dell'assurdo.

(2) Op. cit., vol. II, pag. 88 a 94, specialmente, e 340 a 344.

non è possibile sostenere che tutto il complesso è marino e pliocenico.

Lasciando per ora tale questione io sono portato a concludere che le sabbie a incrostazioni e i susseguenti tufi delle colline di Villa Glori e di s. Agostino, asseriti dal Portis, come tipicamente marini, non lo sono, e che sono invece continentali. Tal denominazione complessiva, ed oppositiva a marina, io assegnai ai depositi fluviali, fluvio-lacustri, lacustri, palustri, eolici e de' tufi caduti all'asciutto.

È ben vero che la scuola tufo-nettunistica ammette l'esistenza di bacini con faune e flore continentali, o per usare l'esatta frase « con sembianze sempre più continentali » ma ci ammonisce che « chi fa della geologia » (1) deve « considerarli quali formati nel più vasto dominio del mare di cui sono momentanei (!) incidenti marginali » e non si deve « per nulla fuorviare a chiamarli altrimenti che depositi marini ».

A questa « conclusione finale » non posso aderire finchè all'espressione « che la nostra formazione tufacea è in generale marina e pliocenica » non si tolga almeno il « generalmente » o non la si modifichi in modo da far intendere che quel mare, invece che d'acqua salata, era piuttosto un mare d'acqua dolce.

Che cosa dovrei dire della proposta di passare tutte le formazioni tufacee e quaternarie romane al pliocene? ad un pliocene che, secondo chi (2) fa la proposta, potrebbe chiamarsi Astiano oppure Siciliano avvertendo che « il siciliano è astiano, è la parte superiore dell'astiano, è una fase locale dell'astiano »?

So bene che più volte si è proposto di comprendere nel terziario anche il cosiddetto quaternario ed alcune ragioni potrebbero essere buone; ma non per questo i terreni detti quaternari divengono più antichi di quelli finora ritenuti per pliocenici; chè sempre starebbero in coda all'astiano superiore. È sola questione di nome (3).

(1) Op. cit.. vol. II, pag. 343.
(2) Op. cit.. vol. II, pag. 344.
(3) La fine del pliocene si vorrebbe far coincidere, se ho ben capito, colla scomparsa degli elefanti dall'Italia. Questa scomparsa e perciò questo limite in Italia coincideranno con quanto è adottato o da adottarsi in altre parti d'Europa? E perchè scegliere gli elefanti piuttosto che altri tipi?

Una delle ragioni che sembra indurre a trasportare il quaternario romano

« Riesce difficile certamente di poter dividere con una linea netta i depositi pliocenici dai quaternari [1], come del resto avviene per tanti altri terreni, perchè dal vero Pliocene, al Quaternario e al Recente ci sono passaggi graduali, e per questo si potrà disputare a lungo se le sabbie gialle di Monte Mario, le argille sabbiose di Vallebiaia e le sabbie di Gallina (Calabria), si debbano ritenere come plioceniche o come appartenenti alla porzione più bassa del Post-pliocene marino; tuttavia nessuno potrà negare a questi depositi un maggior carattere di gioventù rispetto a quello delle sabbie plioceniche tipiche. In essi non si riscontra un carattere pliocenico spiccato, nè la presenza nelle ghiaie del Monte Mario superiori alle sabbie classiche fossilifere di una specie certo abbondante nel Pliocene (*Elephas meridionalis*), ma che passa in istrati assai più elevati di quelli del Monte Mario, e le relazioni in questi depositi anche con i più antichi *Crags* inglesi, sono argomenti sufficienti a mostrarne il netto carattere pliocenico. Questi strati rappresentano piuttosto dei gradini elevatissimi del Pliocene e quasi di passaggio al Quaternario, e quindi non del tutto a torto potrebbero aggregarsi alla parte più bassa del Post-pliocene ».

Invece di stare a discutere intorno all'adozione o meno di un nome sul significato del quale forse non esiste accordo, mi sembra che sia assai meglio stabilire qual posto occupino le formazioni tufacee rispetto ad altre sedimentarie di più certo riconoscimento ed apprezzamento.

Questa ricerca ha il vantaggio che può farsi indipendentemente da qualunque ipotesi sulla genesi dei tufi ed indipendentemente dai centri vulcanici siano essi subaerei o subacquei.

Dalle mie osservazioni mi risulta che nell'Orvietano, come nel Viterbese, nella Sabina, nella regione Cornicolana i tufi sono sovrapposti alle argille ed alle sabbie fossilifere universalmente accettate

---

nel pliocene starebbe in ciò che la lista dei fossili rinvenuti (e supposto che siano ben determinati) comprende specie plioceniche o che hanno avuto origine od antenati nel pliocene. Ma la stessa cosa può affermarsi anche per la fauna e flora attuale, come per quelle di ogni epoca rispetto alla precedente. Il pretendere assoluta diversità sarebbe rinnegare le dottrine evoluzioniste.

(1) Di Stefano G. e Viola C., *L'età dei tufi calcarei di Matera e di Gravina e il sottopiano « Materino » M-E.*, Boll. del R. Comitato Geolog., Roma, 1892, anno XXIII, pag. 144.

come marine, le quali, nell'Orvietano specialmente, contengono fossili tipicamente astiani.

Sul gruppo del Monte Mario i tufi sono posteriori al *giacimento classico*, che manca di quei tipi tanto vistosi dell'astiano e che perciò ritiensi un poco più giovane: sono anche posteriori alle *sabbie povere* che sul M. Mario ricoprono il giacimento classico e dalle propaggini di questo si estendono verso il littorale.

Non conosco nessun esempio di sostituzione laterale graduale di detta formazione argilloso-sabbiosa marina a quella tufacea; ma dapertutto assoluta indipendenza fra le due formazioni.

Assodato ciò ed esclusa ogni causa di ambiguità od equivoco, quando sarà dimostrata l'utilità d'incorporare in tesi generale il quaternario al pliocene, si vedrà se i tufi e sabbie tartarose considerate possono ascriversi al pliocene: per ora devono restare nel quaternario.

[28 gennaio 1898]

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL VOLUME XVI.

Fascicolo I (luglio 1897).

Fascicolo II (gennaio 1898).

AVVERTENZE

Per far parte della Società occorre esser presentato da due soci in una Adunanza ordinaria, e pagare una tassa d'entrata di L. 5 e una tassa annua di L. 15. La tassa annua può essere sostituita dal pagamento di L. 200 per una sola volta.

Ogni socio all'atto dell'ammissione si obbliga di restare nella Società per tre anni, al cessare dei quali l'impegno s' intende rinnovato di anno in anno, se non venga denunziato tre mesi prima della scadenza. La tassa sociale annua di L. 15 deve essere pagata entro i due primi mesi dell' anno.

I soci hanno diritto al *Bollettino* che si stampa in fascicoli trimestrali. Nel Bollettino si pubblicano le memorie presentate nelle Adunanze, insieme all'elenco dei soci, ai bilanci, ai resoconti delle Adunanze generali e delle escursioni.

Le memorie che non vengono presentate in Adunanza generale saranno inviate alla Presidenza, e per essa al Segretario: col visto del Presidente saranno trasmesse alla stampa secondo l'ordine di presentazione.

Fino a nuova disposizione non si accettano le memorie che per estensione superino approssimativamente quattro fogli di stampa e quelle che fossero lavori di compilazione. Le note e comunicazioni da inserirsi nei resoconti delle adunanze non devono superare due pagine.

I manoscritti dovranno consistere in fogli dello stesso formato, scritti da una sola parte, in caratteri intelligibili, senza di che la Presidenza potrà respingerli.

I lavori scompleti, sia nel manoscritto, sia nelle tavole, non possono essere presi in considerazione per la stampa. Una Memoria già presentata alla Società, e ritirata per modificarla o completarla, qualora non sia rinviata alla Segreteria entro 15 giorni, perde il suo turno per la stampa.

Gli autori che domandano un sussidio per l'esecuzione di carte geologiche, tavole o illustrazioni annesse alle loro memorie devono presentare un preventivo della spesa totale sul quale la Presidenza determinerà caso per caso, secondo il bilancio sociale, se debba concedersi il concorso e in quale proporzione. La somma accordata sarà comunicata all'autore, ed ogni spesa maggiore dovrà essere esclusivamente a carico di questo.

Le prove delle tavole (anche di quelle che gli autori fanno eseguire a proprie spese) debbono essere sottoposte al visto della Presidenza prima della tiratura.

Di ciascuna memoria il Segretario spedirà all'autore, per la correzione, una prova in colonna, che dovrà essergli restituita al più tardi entro 15 giorni, e una in pagina, da restituirsi entro 8 giorni.

Se le prove non saranno restituite nel termine prescritto, il Segretario s'incaricherà d'ufficio della materiale correzione degli errori tipografici senza assumere alcuna responsabilità. Il Segretario prima di deliberare la stampa delle memorie si assicurerà che le correzioni indicate dagli autori siano state eseguite.

Le spese straordinarie cagionate da correzioni maggiori del consueto, da cambiamenti o rifusione di paragrafi, come pure la stampa di tavole sinottiche di formato maggiore del testo saranno addebitate agli autori, ed essi saranno in obbligo di pagarle all' Economo non appena ne abbiano ricevuto il relativo conto col visto del Presidente.

Agli autori si dànno 50 copie degli estratti.

Se l'autore intende far tirare estratti per conto proprio, deve indicare per iscritto sulla prima prova corretta della sua memoria il numero degli esemplari che ne desidera. Il prezzo di 50 in 50 copie, con copertina stampata ecc. sarà di L. 4 ogni foglio di pag. 16, e di L. 2 per ogni mezzo foglio o frazione di mezzo foglio.

L'importo di questi estratti sarà indicato dal Segretario sulle bozze impaginate, che l'autore pagherà all'Economo, prima che gli sieno spediti.

A qualunque socio, il quale col 1° aprile dell'anno corrente si trovi ancora in arretrato pel pagamento della tassa sociale dovuta per l'anno precedente, sarà, preavviso del Segretario, sospeso l'invio delle pubblicazioni della Società.

La presentazione delle memorie e la stampa delle medesime non avrà corso se l'autore non avrà pagato la tassa dell'anno in corso o soddisfatto ogni altro impegno verso la Società.

Per il pagamento della tassa d'entrata, della tassa annua e per l'acquisto dei volumi del Bollettino dirigere lettere e vaglia all'Economo cav. ing. Augusto Statuti, **Via Nazionale 114** (palazzo Capranica-Del Grillo). ROMA.

CONCORSO AL PREMIO MOLON

Si avvertono i Soci che il concorso al premio Molon scade il 31 marzo 1898.

(Vedi Bollett. Vol. XV, pag. 453.)

Finito di stampare il 31 gennaio 1898.

Si pregano i soci, che non lo avessero fatto tuttora, di porsi al corrente col pagamento delle quote.

Il *Bollettino della Società Geologica Italiana* si stampa in fascicoli trimestrali.

Il Presidente responsabile Dante Pantanelli.

5j-S

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XVII. — 1898.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

1898

Anno XVII. Fascicolo 1°-2° (1° e 2° trimestre 1898)

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XVII. — 1898.

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
1898

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

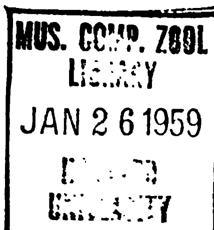
MENTE ET MALLEO

fondata in Bologna il 29 settembre 1881.

Consiglio direttivo per l'anno 1898.

Presidente	Francesco Bassani (Napoli). 1898.	
Vice-Presidente	Mario Canavari (Pisa). 1898.	
Segretario	Antonio Neviani (Roma). 1897-99.	
Vice-Segretarî	Isacco Namias (Modena). 1897-98.	
	Gioacchino De Angelis d'Ossat (Roma). 1898-99.	
Tesoriere	Tommaso Tittoni (Roma). 1897-99.	
Economo	Augusto Statuti (Roma). 1897-99.	
Archivista	Romolo Meli (Roma). 1897-99.	
Consiglieri	Federico Sacco (Torino)	1896-98.
	Pietro Toso (Firenze)	1896-98.
	Mario Cermenati (Roma)	1896-98.
	Erminio Ferraris (Monteponi)	1898.
	Vittorio Novarese (Roma)	1897-99.
	Giuseppe Bellucci (Perugia)	1897-99.
	Claudio Sormani (Roma)	1897-99.
	Enrico Clerici (Roma)	1897-99.
	Uldrigo Botti (Reggio Cal.)	1898-900.
	Torquato Taramelli (Pavia)	1898-900.
	Vittorio Simonelli (Parma)	1898-900.
	Giuseppe Mercalli (Napoli)	1898-900.
Commissione per le pubblicazioni	Il Presidente	*(pro tempore)*
	Il Segretario	*(pro tempore)*
	L' Economo	*(pro tempore)*
	L'Archivista	*(pro tempore)*
	Antonio D'Achiardi (Pisa). 1898-900.	
	Giovanni Di Stefano (Roma). 1897-99.	
	Arturo Issel (Genova). 1898-900.	
Commissione del bilancio	Romolo Ragnini (Roma)	1898.
	Antonio Verri (Roma)	1898.
	Pietro Zezi (Roma)	1898.

Sede della Società: Roma, Via S. Susanna, 1 A, presso il R. Ufficio geologico.



SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

MENTE ET MALLEO

fondata in Bologna il 29 settembre 1881.

Consiglio direttivo per l'anno 1898.

Presidente . . . . Francesco Bassani (Napoli). 1898.

Vice-Presidente. Mario Canavari (Pisa). 1898.

Segretario . . . . Antonio Neviani (Roma). 1897-99.

Vice-Segretari . Isacco Namias (Modena). 1897-98.
Gioacchino De Angelis d'Ossat (Roma). 1898-99.

Tesoriere. . . . . Tommaso Tittoni (Roma). 1897-99.

Economo . . . . . Augusto Statuti (Roma). 1897-99.

Archivista . . . . Romolo Meli (Roma). 1897-99.

Consiglieri . . . .

Federico Sacco (Torino) . . . }
Pietro Toso (Firenze). . . . . } 1896-98.
Mario Cermenati (Roma). . . }

Erminio Ferraris (Monteponi). . . . 1898.

Vittorio Novarese (Roma). . }
Giuseppe Bellucci (Perugia). } 1897-99.
Claudio Sormani (Roma) . . . }
Enrico Clerici (Roma) . . . . }

Ulderigo Botti (Reggio Cal.) }
Torquato Taramelli (Pavia). } 1898-900.
Vittorio Simonelli (Parma) . }
Giuseppe Mercalli (Napoli) . }

Commissione per le pubblicazioni . . . . .

Il Presidente }
Il Segretario } (*pro tempore*)
L' Economo }
L'Archivista }

Antonio D'Achiardi (Pisa). 1898-900.
Giovanni Di Stefano (Roma). 1897-99.
Arturo Issel (Genova). 1898-900.

Commissione del bilancio . . .

Romolo Ragnini (Roma) . . . }
Antonio Verri (Roma) . . . . } 1898.
Pietro Zezi (Roma) . . . . . . }

Sede della Società: Roma, Via S. Susanna, 1 A, presso il R. Ufficio geologico.

Elenco dei Presidenti

succedutisi annualmente dalla fondazione della Società in poi.

1881-82. Giuseppe Meneghini
1883. Giovanni Capellini
1884. Antonio Stoppani
1885. Achille De Zigno
1886. Giovanni Capellini
1887. Igino Cocchi
1888. Giuseppe Scarabelli
1889. Giovanni Capellini
1890. Torquato Taramelli
1891. Gaetano G. Gemmellaro
1892. Giovanni Omboni
1893. Arturo Issel
1894. Giovanni Capellini
1895. Igino Cocchi
1896. Carlo De Stefani
1897. Dante Pantanelli

Elenco dei Soci per l'anno 1898.

Soci perpetui.

1. *Quintino Sella* (morto a Biella il 14 marzo 1884).
Fu uno dei tre fondatori della Società, e venne, per il primo, annoverato tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale tenutasi dalla Società il 14 settembre 1885 in Arezzo.
2. *Francesco Molon* (morto a Vicenza il 1° marzo 1885).
Fu consigliere della Società, alla quale legava con suo testamento la somma di Lire 25,000; venne iscritto fra i soci perpetui per deliberazione unanime nell' adunanza generale del 14 settembre 1885 in Arezzo.
3. *Giuseppe Meneghini* (morto a Pisa il 29 gennaio 1889).
Per i suoi insigni meriti scientifici venne acclamato socio perpetuo nell' adunanza generale di Savona il 15 settembre 1887.
4. *Giovanni Capellini*, senatore del Regno. È uno dei tre fondatori della Società, e venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nella adunanza generale tenutasi in Taormina il 2 ottobre 1891.
5. *Felice Giordano* (morto a Vallombrosa il 16 luglio 1892).
Fu uno dei tre fondatori della Società, e venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale tenutasi a Taormina il 2 ottobre 1891.

Soci a vita.

1884 (¹). *Bargagli* cav. *Piero.* Via de' Bardi, palazzo Tempi. Firenze.
1881. *Bombicci* prof. comm. *Luigi.* R. Università. Bologna.
1881. *Bumiller* ing. comm. *Ermanno.* Via Lorenzo il Magnifico 12. Firenze.
1881. *Cocchi* prof. comm. *Igino.* Via de' Pinti 51. Firenze.
1881. *Delaire* ing. cav. *Alexis.* Boulevard St. Germain 135. Parigi.
1890. *Dell' Oro* comm. *Luigi* (di *Giosuè*). Via Silvio Pellico 12. Milano.
1894. *Ferraris* ing. comm. *Erminio,* Direttore della miniera di Monteponi. Iglesias.
1881. *Hughes* prof. cav. *Thomas Mac Kenny.* Università. Cambridge (Inghilterra).
1890. *Johnston-Lavis* Dr. *Henry.* Beaulieu (Alpes Maritimes). Francia.
1884. 10 *Levat* ing. *David.* Rue de Printemps 9. Paris.
1881. *Mattirolo* ing. *Ettore.* R. Ufficio geologico. Roma.
1881. *Mayer Eymar* prof. *Carlo.* Scuola politecnica. Zurigo.
1881. *Niccoli* ing. comm. *Enrico.* R. Corpo delle Miniere. Bologna.
1882. *Paulucci* marchesa *Marianna.* Villa Novoli. Firenze.
1895. *Roselli* ing. *Emanuele.* Via del Fosso 1. Livorno.
1882. *Silvani* dott. *Enrico.* Via Garibaldi 4. Bologna.
1886. *Stephanescu* prof. *Gregorio.* Università. Bukarest (Rumania).
1882. 18 *Türcke* ing. *John.* Ufficio dell'Acquedotto. Bologna.

Soci ordinari.

1894. *Aichino* ing. *Giovanni.* R. Ufficio geologico. Roma.
1898. *Airaghi* dott. *Carlo.* Magenta (Ribecco sul Naviglio).
1891. *Ambrosioni* sac. dott. *Michelangelo.* Chignolo d' Isola (Bergamo).
1892. *Angelelli* ing. *Ettore.* Via Madonna de' Monti 7. Roma.
1886. *Antonelli* dott. don *Giuseppe.* Circo Agonale. Palazzo Doria. Roma.
1898. *Antonelli-Giordani Giuseppe.* Corso 307. Roma.
1896. *Arcangeli* prof. *Giovanni.* R. Orto botanico. Pisa.

(¹) Primo anno di associazione.

1881. *Baldacci* ing. cav. *Luigi.* R. Ufficio geologico. Roma.
1898. *Balestra Andrea.* Via Serraglio. Bassano (Veneto).
1890. 10 *Baratta* dott. *Mario.* Via Coppelle 3. Roma.
1881. *Bassani* prof. cav. *Francesco.* R. Università. Napoli.
1883. *Bellucci* prof. comm. *Giuseppe.* Università. Perugia.
1883. *Berti* dott. *Giovanni.* Via S. Stefano 43. Bologna.
1897. *Bettoni* dott. *Andrea.* Via S. Afra. Brescia.
1885. *Biagi* dott. prof. *Giuseppe.* R. Scuola tecnica. Spezia.
1896. *Bianchi* avv. *Giovanni Battista.* Lungarno Regio 7. Pisa.
1898. *Biblioteca civica.* Bergamo.
1896. *Bogino* dott. *Francesco.* Villafranca (Piemonte).
1892. *Bonarelli* prof. conte *Guido.* Gubbio (Umbria).
1885. 20 *Bonetti* prof. don *Filippo.* Via Ludovisi 36. Roma.
1885. *Borgnini* ing. comm. *Secondo.* Direzione generale ferrovie della Rete Adriatica. Firenze.
1897. *Bortolotti* prof. *Emma.* Via Manin 58. Roma.
1896. *Bosco* cap. dott. *Camillo.* Tribunale militare. Firenze.
1882. *Botti* avv. comm. *Ulderigo.* Reggio di Calabria.
1893. *Botto Micca* dott. prof. *Luigi.* R. Scuola tecnica. Ventimiglia.
1897. *Brambilla* prof. don *Giovanni.* Parroco di S. Bernardo. Cremona, *due miglia.*
1885. *Brugnatelli* dott. prof. *Luigi.* R. Università (Museo mineralogico). Pavia.
1884. *Bruno* prof. *Carlo.* R. Istituto tecnico. Mondovì.
1891. *Bucca* prof. *Lorenzo.* R. Università. Catania.
1889. 30 *Cacciamali* prof. *Giovanni Battista.* R. Liceo. Brescia.
1897. *Caetani* (dei principi) don *Gelasio.* Palazzo Caetani. Via Botteghe oscure. Roma.
1898. *Caffi* dott. sac. *Enrico.* Piazza Cavour 10. Bergamo.
1883. *Canavari* prof. *Mario.* R. Museo geologico. Pisa.
1881. *Capacci* ing. cav. *Celso.* Via Valfonda 7. Firenze.
1892. *Cappa* ing. *Umberto.* R. Corpo Miniere. Nebida (Iglesias).
1892. *Carapezza* ing. *Emerico.* R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri. Palermo.
1883. *Cardinali* prof. *Federico.* R. Istituto tecnico. Macerata.
1896. *Carmignani Giovanni.* Allievo ingegnere. Pisa.
1896. *Carruccio* prof. *Antonio.* R. Università. Roma.
1896. 40 *Castoldi* ing. *Alberto,* deputato al Parlamento. Direttor Miniere Montevecchio. Guspini (Sardegna).
1882. *Cattaneo* ing. comm. *Roberto.* Via Ospedale 51. Torino.

1890. *Cermenati* dott. *Mario*. Via di Parione 37. Roma.
1895. *Cerulli Irelli* dott. *Serafino*. Teramo.
1896. *Cettolini* prof. cav. *Sante*. R. Scuola d' enologia. Cagliari.
1887. *Charlon* ing. *E.* Rue Pierre Duprèt 25. Marsiglia.
1882. *Chigi Zondadari* march. *Bonaventura*, senatore del Regno. Siena.
1882. *Ciofalo* prof. *Saverio*. Termini Imerese (Palermo).
1886. *Clerici* ing. prof. *Enrico*. Via del Boccaccio 21. Roma.
1883. *Cocconi* prof. comm. *Girolamo*. R. Università. Bologna.
1886. 50 *Colalè* ing. *Michele*. Via dei Serragli 13. Firenze.
1895. *Conedera* ing. *Raimondo*. Massa Marittima (Grosseto).
1895. *Corsi* ing. *Arnaldo*. Via Valfonda 34. Firenze.
1881. *Cortese* ing. *Emilio*. Casteani (Gavorrano).
1890. *Corti* dott. *Benedetto*. Seminario. Pavia.
1895. *Crema* ing. *Camillo*. Via Baretti 3. Torino.
1882. *D'Achiardi* prof. cav. *Antonio*. R. Università. Pisa.
1895. *D'Achiardi* dott. *Giovanni*. R. Museo mineralogico. Pisa.
1885. *D'Ancona* prof. cav. *Cesare*. R. Istituto superiore (Museo geologico). Firenze.
1896. *D'Ancona* dott. *Giuseppe*. Piazza Savonarola 2. Firenze.
1898. 60 *Dannenberg* dott. *Arturo*; prof. au der Kgl. technische Hochschule. Aachen (Prussia renana).
1894. *De Agostini* dott. *Giovanni*. Via S. Zenobi 51. Firenze.
1883. *De Amicis* prof. *Giovanni Augusto*. R. Liceo Balbo. Casale (Piemonte).
1893. *De Alessandri* dott. *Giulio*. Museo civico. Milano.
1891. *De Angelis d' Ossat* dott. *Gioacchino*. R. Università. Roma.
1893. *Deecke* prof. *Wilhelm*. Università. Greifswald (Prussia).
1881. *De Ferrari Paolo Emilio*. Ing. nel R. corpo delle Miniere. Via Chiatamone 40. Napoli.
1895. *De Franchis* dott. *Filippo*. Galatina (Lecce).
1883. *De Gregorio Brunaccini* dott. march. *Antonio*. Molo. Palermo.
1886. *Del Bene* ing. *Luigi*. Miniera di Morgnano e S. Croce. Spoleto.
1881. 70 *Delgado* cav. *Joaquim Philippe Nery*. Rua do Arco a Jesus 119. Lisbona.
1886. *Dell' Erba* ing. prof. *Luigi*. Via Trinità maggiore 6. Napoli.
1892. *De Lorenzo* prof. *Giuseppe*. Museo geologico della R. Università. Napoli.
1881. *Del Prato* dott. *Alberto*. R. Università. Parma.
1882. *Demarchi* ing. cav. *Lamberto*. Via Napoli 65. Roma.

1895. *De Pian* ing. *Luigi*. Laurium (Grecia).
1892. *De Pretto* dott. *Olinto*. Schio (Vicenza).
1881. *De Rossi* prof. comm. *Michele Stefano*. Piazza d'Aracoeli 17. Roma.
1890. *Dervieux* sac. *Ermanno*. Piazza Gran Madre di Dio 14. Torino.
1881. *De Stefani* prof. *Carlo*. Piazza S. Marco 2. Firenze.
1881. 80 *Dewalque* prof. uffic. *Gustavo*. Rue de la Paix 17. Liége.
1883. *Di Rovasenda* cav. *Luigi*. Sciolze (Torino).
1885. *Di Stefano* dott. cav. *Giovanni*. R. Ufficio geologico. Roma.
1896. *Dompè* ing. *Luigi*. Via Indipendenza 13. Bologna.
1896. *Fabani* don *Carlo*. Valle di Morbegno (Sondrio).
1893. *Fabrini* dott. *Emilio*. Castelfiorentino (Firenze).
1898. *Fatichi* cav. not. *Nemesio*. Borgo Albizzi 9, 3° p. Firenze.
1896. *Fedeli* prof. *Carlo*. R. Università. Pisa.
1894. *Fino* prof. *Vincenzo*. Via Arsenale 33. Torino.
1897. *Flores* prof. *Edoardo*. R. Scuola normale. Bari.
1888. 90 *Foldi* prof. cav. *Giuseppe*. Corso Amedeo 6. Savona.
1881. *Fornasini* dott. cav. *Carlo*. Via Lame 24. Bologna.
1892. *Franchi* ing. *Secondo*. R. Ufficio geologico. Roma.
1890. *Franco* prof. *Pasquale*. Corso Vittorio Emanuele 386. Napoli.
1888. *Frumento* ing. *Giuseppe*. Via Genova 6. Savona.
1890. *Fucini* dott. *Alberto*. R. Museo geologico. Pisa.
1898. *Galdieri* dott. *Agostino*. Via Stella 94. Napoli.
1891. *Galli* prof. cav. D. *Ignazio*, direttore dell' Osservatorio fisico-meteorologico. Velletri.
1890. *Gavazzeni* dott. sac. *Bernardino*. Celana Bergamasco (Bergamo).
1882. *Gemmellaro* prof. comm. *Gaetano Giorgio*. Senatore del Regno. R. Università. Palermo.
1895. 100 *Giacomelli* dott. *Pietro*. S. Giovanni Bianco (Bergamo).
1891. *Gianotti* dott. *Giovanni*. R. Scuola normale. Pavia.
1896. *Gioli* dott. *Gino*. Via Rondinelli 10. Firenze.
1885. *Gobbani* dott. *Omero*. Città della Pieve.
1887. *Gozzi* ing. *Giustiniano*. Cesena.
1892. *Greco* dott. *Benedetto*. R. Museo geologico. Pisa.
1885. *Gualterio* dott. march. *Carlo*. Bagnorea.
1886. *Gualterio* ing. march. *Giambattista*. Bagnorea.
1895. *Incontri* march. *Gino*. Via Giuseppe Giusti 20. Firenze.
1881. *Issel* prof. comm. *Arturo*. Via Gropallo 3. Genova.
1881. 110 *Jervis* prof. cav. *Guglielmo*. Museo industriale. Torino.

1883. *Lais* sac. prof. *Giuseppe*. Via del Corallo 12. Roma.
1889. *Lanino* ing. comm. *Giuseppe*. Via Rizzoli 4. Bologna.
1884. *Lattes* ing. comm. *Oreste*. Via Nazionale 96. Roma.
1891. *Lavalle* ing. prof. *Giuseppe*. R. Università. Messina.
1882. *Levi* bar. *Adolfo Scander*. Piazza d'Azeglio 7. Firenze.
1896. *Levi* dott. *Gustavo*. Via Ginori 34. Firenze.
1881. *Lotti* ing. *Bernardino*. R. Ufficio geologico. Roma.
1896. *Lupi* don *Alessandro*. Via dell'Anima 30. Roma.
1895. *Luzj* dott. *Gian Francesco*. S. Severino (Marche).
1882. 120 *Malagoli* prof. *Mario*. R. Ginnasio. S. Remo.
1895. *Marengo* ing. *Paolo*. Direttore miniere Boccheggiano.
1886. *Mariani* prof. *Ernesto*. Museo civico. Milano.
1894. *Marinelli* prof. *Olinto*. R. Istituto tecnico. Ancona.
1896. *Martone* prof. *Michele*. R. Istituto tecnico. Reggio Calabria.
1892. *Matteucci* prof. *Vittorio*. Museo geologico della R. Università. Napoli.
1881. *Mazzuoli* ing. comm. *Lucio*. Via S. Susanna 9. Roma.
1881. *Meli* ing. prof. *Romolo*. Via del Teatro Valle 51. Roma.
1889. *Melzi* conte dott. *Gilberto*. Via Monte Napoleone 36. Milano.
1883. *Mercalli* prof. sac. *Giuseppe*. R. Liceo Vittorio Emanuele. Napoli.
1890. 130 *Meschinelli* dott. *Luigi*. Vicenza.
1895. *Mezzena* ing. *Elvino*. Viterbo.
1897. *Millosevich* dott. *Federico*. R. Università. Roma.
1895. *Morandini* ing. *Bernardino*. Massa Marittima (Grosseto).
1895. *Morena* ing. *Tobia*. Cantiano (Pesaro).
1895. *Moretti* ing. *Guido*. Brembate di Sotto (Bergamo).
1889. *Morini* prof. *Fausto*. R. Università. Messina.
1887. *Moschetti* ing. *Claudio*. Ufficio d'Arte. Saluzzo.
1890. *Namias* dott. *Isacco*. R. Università (Museo mineralogico). Modena.
1897. *Nelli* dott. *Bindo*. Via Robbia 12. Firenze.
1883. 140 *Neviani* prof. *Antonio*. R. Liceo E. Q. Visconti. Roma.
1883. *Niccolini* ing. march. *Giorgio*. Via Scialoja 19. Firenze.
1881. *Nicolis* (*De*) cav. *Enrico*. Corte Quaranta. Verona.
1888. *Novarese* ing. *Vittorio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1881. *Omboni* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Padova.
1881. *Pantanelli* prof. cav. *Dante*. R. Università. Modena.
1881. *Parona* prof. *Carlo Fabrizio*. R. Museo geologico (Palazzo Carignano). Torino.
1892. *Patroni* dott. *Carlo*. Anticaglia 24. Napoli.

1881. *Pélagaud* dott. *Eliseo*. 15 Quai de l'Archevêché. Lyon.
1881. *Pellati* ing. comm. *Niccolò*. Ispettorato delle Miniere. Via S. Susanna 9. Roma.
1893. 150 *Peola* dott. *Paolo*. Museo civico Craveri. Bra (Cuneo).
1891. *Platania-Platania* dott. *Gaetano*. Aci-Reale.
1881. *Pompucci* ing. *Bernardino*. Pesaro.
1895. *Porro* ing. *Cesare*. Piazza Castello 24. Milano.
1898. *Portis* prof. *Alessandro*. R. Museo geologico universitario. Roma.
1883. *Ragnini* dott. *Romolo*. Capitano medico. Via Venti Settembre 5. Roma.
1896. *Rasetti* prof. dott. *Emilio*. Istituto agrario Vegni. Barullo (Arezzo).
1896. *Ricciardelli Mario*. Via S. Zenobi 64. Firenze.
1886. *Ricciardi* prof. *Leonardo*. R. Istituto nautico. Catania.
1894. *Ridoni* ing. *Ercole*. Miniera di Montecatini in Val di Cecina.
1885. 160 *Ristori* dott. *Giuseppe*. R. Museo paleontologico (Piazza S. Marco). Firenze.
1892. *Riva* dott. *Carlo*. Corso Magenta 52. Milano.
1883. *Riva Palazzi* maggior generale *Giovanni*, comandante la brigata Basilicata. Corso Milano 29. Novara.
1898. *Roccati* dott. *Alessandro*. R. Museo geologico (Palazzo Carignano). Torino.
1890. *Roncalli* dott. conte *Alessandro*. Bergamo (alta Città).
1893. *Rossi* dott. *Guido*. Via Castro Pretorio 28. Roma.
1892. *Rovereto* march. *Gaetano*. Via Caffaro 25. Genova.
1892. *Rusconi* sac. *Giuseppe*. Valmadrera (provincia di Como).
1892. *Sabatini* ing. *Venturino*. R. Ufficio geologico. Roma.
1885. *Sacco* prof. *Federico*. R. Museo geologico (Palazzo Carignano). Torino.
1881. 170 *Salmojraghi* ing. *Francesco*. Istituto tecnico superiore. Milano.
1895. *Salomon* dott. *Wilhelm*. Landhausstr. 23 *b*. Heidelberg (Baden).
1890. *Scacchi* ing. prof. *Eugenio*. Via Costantinopoli 19. Napoli.
1881. *Scarabelli Gommi Flamini* conte comm. *Giuseppe*. Senatore del Regno. Imola.
1898. *Schaffer Franz*. Rasumofskygasse n° 7. Vienna III 2 (Austria).
1885. *Schneider* ing. *Aroldo*. Montecatini in Val di Cecina.
1895. *Scott Herbert*. Usina Wigg. Miguel Burnier. Minas. Brasile.

1881. *Segrè* ing. *Claudio*. Direzione ferrovie meridionali. Ancona.
1894. *Sella* ing. *Erminio*. Biella.
1883. *Simonelli* dott. *Vittorio*. R. Museo geologico. Parma.
1881. 180 *Simoni* dott. *Luigi*. Via Cavaliera 9. Bologna.
1882. *Sormani* ing. cav. *Claudio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1883. *Speranzini* prof. *Nicola*. Arcevia (Ancona).
1882. *Spezia* prof. cav. *Giorgio*. R. Università. Torino.
1896. *Spirek* ing. *Vincenzo*. Santa Fiora per il Siele (Grosseto).
1882. *Statuti* ing. cav. *Augusto*. Via Nazionale 114. Roma.
1891. *Stella* ing. *Augusto*. R. Ufficio geologico. Roma.
1882. *Strüver* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Roma.
1898. *Tacconi* dott. *Emilio*. R. Università. Pavia.
1896. *Tagiuri Clemente Corrado*. Via Roma 34. Livorno.
1881. 190 *Taramelli* prof. cav. *Torquato*. R. Università. Pavia.
1891. *Taschero* dott. *Federico*. Mondovì.
1883. *Tellini* dott. *Achille*. R. Istituto tecnico. Udine.
1881. *Tenore* ing. prof. *Gaetano*. Via S. Gregorio Armeno 41. Napoli.
1881. *Tittoni* avv. comm. *Tommaso*. Via Rasella 155. Roma.
1889. *Toldo* dott. *Giovanni*. Imola.
1881. *Tommasi* prof. *Annibale*. R. Università. Pavia.
1898. *Tonini* dott. *Lorenzo*. Presso l'agenzia agricola versiliese. Seravezza Querceta.
1883. *Toso* ing. *Pietro*. Via de' Serragli 13. Firenze.
1890. *Trabucco* Prof. *Giacomo*. R. Istituto tecnico Galileo Galilei. Firenze.
1892. 200 *Traverso* ing. *Stefano*. Via Caffaro 13. Genova.
1894. *Traverso* ing. comm. *Giovanni Battista*. Via Girandi 4. Alba (Piemonte).
1882. *Tuccimei* prof. cav. *Giuseppe*. Via dei Prefetti 46. Roma.
1896. *Ugolini Pietro Riccardo* (Casa Castelli). Bagni di S. Giuliano (Pisa).
1893. *Uzielli Guido*. Piazza d'Azeglio 26. Firenze.
1881. *Uzielli* prof. *Gustavo*. Via della Colonna 9. Firenze.
1883. *Valenti* prof. *Esperio*. Imola.
1882. *Verri* colonnello cav. *Antonio*. Via Aureliana 53. Roma.
1898. *Viglino* ing. *Alberto*. R. Museo geologico (Palazzo Carignano). Torino.
1893. *Vinassa de Regny* dott. *Paolo Eugenio*. Museo geologico, R. Università. Bologna.

1882. 210 *Virgilio* dott. *Francesco*. R. Museo di geologia (palazzo Carignano). Torino.

1897. *Vitalini* prof. *Francesco*. Piazza della Pilotta 1 A. Roma.

1883. *Zaccagna* ing. cav. *Domenico*. R. Corpo delle Miniere. Carrara.

1881. 213 *Zezi* ing. cav. *Pietro*. R. Ufficio geologico. Roma.

Elenco delle Società, Istituti, Biblioteche, ecc.

che ricevono il *Bollettino* in cambio.

Accademia Gioenia di scienze, lettere, ecc. Catania.
Accademia (R.) dei Lincei. Roma.
Académie des sciences. Cracovia.
Anales del Museo de la Plata. La Plata (République Argentina).
Annuaire géologique et minéralogique de la Russie. Novo-Alexandria, gouvernement Lublin (Russia).
Annual report of the Geological Commission. Departement of Agricolture. Cape of Good Hope.
Biblioteca del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. Roma.
Bureau géologique roumain. Bukarest (Rumenia).
Comitato (R.) geologico. Roma.
Comité géologique. Institut des mines. St. Pétersbourg (Russia).
Deutsche geologische Gesellschaft. Berlin.
Direction des Travaux géologiques. Lisbona (Portogallo).
Geological (the) Society. London.
Geological (the) Society. Washington.
Geological (the) Society of America. Rochester (New-York). U. S. America.
Geological (the) Society of India. Calcutta (India).
Geological Survey of New South Wales. Sydney (Australia).
Instituto geográfico argentino. Buenos-Ayres.
K. k. geologischen Landesanstalt und Bergakademie. Berlin.
K. k. geologische Reichsanstalt. Wien.
K. k. Naturhistorisches Hofmuseum. Geolog. und palaeont. Abtheilung. Wien.
Magyarorsggi Karpategyesulet. Löcse (Ungheria).
Naturforschende Gesellschaft. Freiburg (Baden).
Naturhistorischen Verein d. preuss. Rheinlande und Westfalens. Bonn am Rhein (Germania).
Royal Institut géologique de Hongrie. Budapest (Ungheria).
Royal (the) Dublin Society. Dublino (Irlanda).
Società geografica italiana. Roma.
Società Ingegneri ed Architetti. Roma.
Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie. Bruxelles.

Société des naturalistes. St. Pétersbourg (Russia).
Société géologique de Belgique. Liége (Belgio).
Société géologique de France. Paris.
Société Impériale minéralogique. St. Pétersbourg (Russia).
Société Linnéenne. Bordeaux (Francia).
Société Royale malacologique de Belgique. Bruxelles (Belgio).
Spelunca. Bull. de la Société de Spéléologie. Paris.
Transactions of the Australasian institute of mining Engineers. Melbourne.
United (the) States geological Survey. Washington (U. S. America).
Université Royale. Upsala (Svezia).
University of Visconsin (U. S. America).

RESOCONTO DELL'ADUNANZA GENERALE
TENUTA IN NAPOLI IL 18 FEBBRAIO 1898

Presidenza Bassani.

L'adunanza è tenuta nella sala dei professori della R. Università di Napoli, gentilmente concessa dal signor Rettore.

Sono presenti i soci: BARATTA, BOTTI, CERULLI-IRELLI, DE ANGELIS D'OSSAT, DE LORENZO, DE FERRARI, FLORES, FRANCO, MATTEUCCI, MERCALLI, MILLOSEVICH, PATRONI, PORTIS, SABATINI, SCACCHI, STELLA, SPIREK, TENORE e il segretario NEVIANI.

Alle ore 15 il PRESIDENTE apre la seduta con le seguenti parole:

« Do a tutti il benvenuto e vi ringrazio per il vostro gentile intervento. Vi saluto anche a nome del signor Rettore dell' Università, il quale ha avuto la cortesia di accordarci l'uso di questa sala per l'odierna riunione.

« Alla compiacenza che provo vedendovi qui raccolti, un'altra se ne aggiunge. Dopo l'adunanza di Perugia nessun lutto è venuto a turbare la nostra piccola famiglia geologica, ed io non ho il doloroso ufficio di commemorare soci defunti. Sento peraltro il bisogno di mandare un reverente saluto alla memoria del prof. Giuseppe Regazzoni, morto improvvisamente a Brescia la mattina del 12 corrente, di questo veterano fra i naturalisti italiani, che ha amato con grande passione la scienza, dedicandole molta parte di sè. Egli non era più membro della Società, ma fu tra i fondatori di essa e vi appartenne fino al 1894.

« Un'altra soddisfazione mi è data dalle escursioni che ci accingiamo a fare.

« La gita al Vesuvio, desiderata da parecchi soci, avrà luogo domani: ne ho affidata la direzione al socio Matteucci, che ringrazio fin da ora.

« L'altra è alle isole Pontine. L'iniziativa di questa escursione, che ci permetterà di osservare particolarmente la costituzione geologica dell'interessante arcipelago, è dovuta al collega Sabatini. Egli me ne ha suggerito l'idea; io l'ho accolta, vorrei quasi dire, con entusiasmo. E poichè, per varie ragioni, non era possibile giovarsi degli ordinarî vapori postali, ho chiesto all'on. Ministero della Marina, per mezzo di quello dell'Istruzione, la concessione di una nave dello Stato. Il socio ing. Pellati ha interposto i suoi migliori officî per l'esaudimento della mia preghiera. S. E. il ministro Brin l'ha benevolmente accolta, e ha messo a nostra disposizione la r. nave ATLANTE. Come vedrete dal programma delle escursioni, redatto dal socio Sabatini (¹), visiteremo S. Stefano, Ventotene,

(¹) PROGRAMMA DELLE ESCURSIONI ALLE ISOLE PONTINE. — *20 febbraio.* — Imbarco alle ore 7 nel porto militare di Napoli (entrata dalla porta dell'arsenale). — Si costeggia l'isola di Procida, osservando la regolarità di stratificazione dei suoi tufi marini; indi l'isola d'Ischia. Breve fermata allo scalo di S. Stefano, dove si vede la tefrite che serve di base ai tufi dell'isola, e la sua struttura fluidale in grande. Secondo sbarco alla Punta dell'Arco a Ventotene: banco di basalte che forma il basamento dell'isola. Colazione a bordo. Arrivo a Ponza. Ascensione a piedi a M. Guardia (283^{m}). Si passa sui tufi riolitici con banchi di ciottoletti, rotolati dalle acque marine, inclusi. Poi succede l'andesite, che forma la parte superiore del monte. Ritorno a Ponza e, possibilmente, visita alle adiacenti marine di S. Antonio e Giancossa, dove i filoni di riolite attraversano verticalmente il tufo bianchiccio della stessa natura, che costituisce la maggior parte dell'isola. Bei fenomeni di contatto fra le due rocce. Ritorno in città. Pranzo. Si pernotta, distribuiti in case diverse.

21 febbraio. — Caffè in piazza. Imbarco alle ore 7. Giro dell'isola di Ponza; poi, visita a quella di Zannone. Si comincia verso sud. Scogli della Madonna: tavoloni di riolite, frammenti del filone II (veggasi V. Sabatini, *Descr. geol. delle isole Pontine*, Roma 1893). Calzoni del Muto, due isolotti di andesite con struttura sferoidale. Punta della Guardia: andesite con struttura colonnare. Sosta un po' prima della Punta del Fieno: riolite con riebeckite. Altra sosta a Chiaia di Luna, ove si rivede il fenomeno dei filoni riolitici nel tufo. In questo punto, dove l'isola è sensibilmente erosa, se ne osserva molto bene tutta l'ossatura. Si costeggia il Montagniello. Breve fermata a Punta di Papa ivi comincia la caolinizzazione, che più a nord è sviluppatissima. Quindi, altra piccola sosta alle Scoglietelle: retinite verde-chiara, bellissima. Colazione mentre si fila su Zannone. Sbarco al Capo Negro. Esame di calcari nerastri e scisti lucenti, di età sconosciuta, e della riolite. Ritorno verso Ponza, pas-

Ponza e Zannone. La gita riuscirà certo importante, ed io non dubito che molti fra voi vorranno parteciparvi. A tale proposito vi rammento che in questo Museo geologico si conserva una ricca collezione di rocce delle isole Pontine, fatta e determinata da Leopoldo Pilla, e recentemente riveduta dal socio Matteucci. Intanto rendo pubbliche grazie all'on. Ministro della Marina, al socio comm. Pellati e al socio ing. Sabatini, che ci sarà guida cortese ».

Su proposta del PRESIDENTE, l'assemblea delibera che la Società mandi da Ponza un telegramma di ringraziamento a S. E. il Ministro della Marina ed un altro al socio Pellati.

Il SEGRETARIO legge il nome dei soci che scusano l'assenza: CANAVARI, CERMENATI, CLERICI, DELL' ERBA, DE NICOLIS, DE ROSSI, DE STEFANI, DI STEFANO, FERRARIS, GIACOMELLI, LAIS, LATTES, MELI, MORENA, MORETTI, NAMIAS, NOVARESE, OMBONI, PANTANELLI, PARONA, PELLATI, PLATANIA, SACCO, SCARABELLI, SORMANI, STATUTI, TARAMELLI, TITTONI, TOSO, VINASSA DE REGNY, ZEZI.

Il PRESIDENTE comunica una cortesissima lettera del socio CANAVARI, il quale ringrazia la Società per la nomina a Vicepresidente.

Si dà per letto il verbale delle adunanze tenute in Perugia, a Gubbio ed a Scheggia nel settembre 1897, e pubblicato nel Bollettino (vol. XVI, pag. 242, 272); nessuno facendo osservazioni, il verbale viene approvato alla unanimità.

Il PRESIDENTE presenta all'approvazione dell'assemblea la nomina dei seguenti nuovi soci:

AIRAGHI dottor CARLO di Magenta, proposto dai soci Mariani e de Alessandri.

---

sando dal fianco orientale dell'isola. Alla Cala Gaetano si osserva una riolite imbiancata, come quella che costituisce la quasi totalità di Zannone. Sosta alla Cala d'Inferno (presunto cratere). Altra fermata alla Ravia (riolite violacea) e ritorno in porto (cratere principale). Per chi vuole, e tempo permettendo, visita alle vicine grotte. Pranzo.

22 febbraio. — A piedi per Conti, Campo Inglese e Forni, dove si fa colazione. Discesa a Cala d'Inferno e imbarco per Napoli, girando per Palmarola, allo scopo di vedere le rioliti, le retiniti e le ossidiane di quest'isola. Arrivo a Napoli alle 20.

Antonelli-Giordani Giuseppe di Roma, proposto dai soci Neviani e Lupi.

Biblioteca civica di Bergamo, proposta dai soci Bassani e Neviani.

Caffi dott. sac. Enrico di Bergamo, proposto dai soci Giacomelli e Neviani.

Dannenberg dott. Arturo di Aachen, proposto dai soci Taramelli e Riva.

Galdieri dott. Agostino di Napoli, proposto dai soci Bassani e De Lorenzo.

Tacconi Emilio di Pavia, proposto dai soci Taramelli e Riva.

L'assemblea ad unanimità approva la nomina dei soci proposti.

Il nuovo socio Antonelli-Giordani Giuseppe assiste alla seduta.

Il Segretario presenta l'elenco degli omaggi pervenuti alla Società dal 1° ottobre a tutt'oggi:

Balestra Andrea, *Contribuzione geologica al periodo cretaceo del Bassanese.* Bassano, 1897.

Geologiska Föreningens i Stockholm. Förhandlingar, 1897.

Levat Ed. David, *Placers aurifères de la Sibérie orientale.* Paris, 1897.

Mercalli Giuseppe, *I terremoti della Liguria e del Piemonte*, con 3 tavole. Napoli, 1897 (Stab. tip. Lanciano e Pinto; Cortile S. Sebastiano, 51).

Outes F. Felix, *Los querandrès. — Breve contribución al estudio de la etnografia argentina.* Buenos-Aires, 1897.

Salinas Emanuele, *Sulle Esterie del Trias di Sicilia.* Palermo, 1897.

Salmojraghi Francesco, *Contributo alla Limnologia del Sebino*, con un abbozzo di carta batometrica.

Soc. Geol. di Francia. Auguste Daubrée. Paris, 1897,

Spirek V., *Forno di torrefazione a caduta automatica.* Milano, 1897.

Id., *La formazione cinabrifera del Monte Amiata.* Roma, 1897.

Tenore Gaetano, *Priorità di osservazioni geologiche*, ecc., *della valle del Liri.* Napoli, 1889.

Id., *L' industria carbonifera in Italia e il suo avvenire nel Napoletano.* Napoli, 1893.

Id., *Primato idraulico delle pozzolane ferrifere della Campania.* Napoli, 1894.

Id., *La calcarea idraulica e la calcarea cemento delle provincie Napoletane.* Napoli, 1895.

Tommasi Annibale, *Nuovi fossili dei calcari rossi e grigi del Monte Clapsavon in Carnia.* Milano, 1897.

Vinassa De Regny, *I molluschi degli strati con Serpula spirulaea e posizione del piano di Priabona.* Pisa, 1897.

Il socio Tenore fa omaggio ai soci presenti di alcune copie del suo *Saggio di Carta geologica di Terra di Lavoro*. Napoli, 1872.

Il Presidente comunica all'assemblea le seguenti deliberazioni del Consiglio direttivo:

A vice-segretario, in luogo del socio Baratta, scaduto, venne, per il biennio 1898-99, nominato il socio Gioacchino De Angelis d'Ossat.

Quale concorso della Società alle spese per le tavole od illustrazioni, venne, per il presente anno, stabilita in bilancio preventivo la somma di L. 500; perchè detta somma sia possibilmente ripartita in egual misura fra gli autori, il Consiglio deliberò di accordare il compenso eguale ad un terzo della spesa, riservandosi di dividere a fine d'anno, ed in proporzione delle spese sostenute dagli autori, quanto fosse per avventura rimasto disponibile.

La Commissione per le pubblicazioni, oltre al Presidente, al Segretario, all' Economo e all'Archivista, che vi prendono parte per diritto, è composta dei soci D'Achiardi Antonio, Di Stefano Giovanni, Issel Arturo.

A revisori del bilancio si nominarono i soci: Ragnini Romolo, Verri Antonio, Zezi Pietro.

Fu accettato il cambio del Bollettino con le *Transactions of the Australasian Institute of Mining Engineers* di Melbourne.

Il socio Stella chiede se la Presidenza abbia ricevuto domanda di cambio con l'*Istituto geologico del Transvaal;* a risposta negativa, propone che venga dalla Società stessa chiesto il cambio con questo nuovo Istituto, dalle pubblicazioni del quale molto si attende circa quelle lontane e poco note contrade.

L'assemblea approva che si chiegga il cambio del Bollettino con le pubblicazioni dell' Istituto geologico del Transvaal (Pretoria).

Vengono accettate le dimissioni, pel 1898, dei soci:

Direzione delle miniere di Libiola.

Gioli dott. Giuseppe.

Il Segretario rende conto delle pubblicazioni in corso. Sono sotto stampa l'elenco dei soci, e due memorie: una del socio Fucini, *Sopra alcuni fossili di Cañarcillo nel Chilì*, con tavola; l'altra del socio De Nicolis, *Studio geologico paleoidrografico del fiume Adige*, con tavola. A queste si uniranno le relazioni della

presente riunione, e le seguenti memorie e comunicazioni ora presentate:

PORTIS ALESSANDRO, *Due nuove località fossilifere nelle Alpi marittime* [26 gennaio 1898].

ID., *Di alcuni avanzi elefantini scoperti presso Torino,* con tavola [26 gennaio 1898].

UGOLINI RICCARDO, *Contribuzione allo studio del pliocene di una parte del bacino dell' Era* [2 febbraio 1898].

VIGLINO A. e CAPEDER G., *Comunicazione preliminare sul Loess piemontese* [18 febbraio 1898].

CERULLI-IRELLI SERAFINO, *I molluschi pliocenici di Palombara-Marcellina* [18 febbraio 1898].

FRANCO PASQUALE, *Ancora del Vesuvio ai tempi di Spartaco e di Strabone.* Risposta a una nota del dott. G. De Lorenzo [18 febbraio 1898].

A rendere più spedita la pubblicazione delle memorie, il SEGRETARIO ha proposto al Consiglio, ottenendone l'approvazione, le seguenti modificazioni:

1ª. Le relazioni delle adunanze ordinarie e straordinarie verranno stampate con numerazione separata dalle memorie del Bollettino, con numeri romani, ed in continuazione alle prime pagine, contenenti l'elenco dei soci, quello dei cambi, ecc.

2ª. Le tavole porteranno il numero d'ordine per ogni singola memoria, oltre al numero del volume, lasciando così indipendenti le varie memorie, che si potranno susseguire mano mano che vengano composte e corrette.

A richiesta del PRESIDENTE, non facendo i presenti alcuna osservazione, rimangono approvate le riferite modificazioni.

A nome dell' Economo ing. STATUTI AUGUSTO, assente per indisposizione, il SEGRETARIO presenta i Bilanci preventivi e consuntivi della Società, e dell'Amministrazione del legato Molon.

I Bilanci consuntivi, con tutti i documenti allegati, verranno, come di uso, consegnati ai Commissari per il bilancio, e saranno discussi nell'adunanza estiva, previa distribuzione ai soci.

Le risultanze di detti Bilanci consuntivi sono le seguenti:

Bilancio consuntivo della Società.

Totale attivo al 31 dicembre 1897	L.	9725,37
» passivo » » » »	»	6417,81
Eccedenza attiva disponibile al 1° gennaio 1898 .	»	3307,56
Essendo l'eccedenza attiva al 1° gennaio 1897 .	»	2307,90
Si è ottenuto nel 1897 un effettivo risparmio di	L.	999,66

Bilancio consuntivo dell'amministrazione del legato Molon.

Totale attivo al 31 dicembre 1897	L.	1093,08
» passivo » » » »	»	32 —
Eccedenza attiva disponibile al 1° gennaio 1898 .	L.	1061,08

Bilancio preventivo della Società.

Entrate.

	LIRE
1. Tasse sociali e vendita di Bollettini	3300 —
2. Interessi legato Molon . . .	340 —
3. Rendita consolidata.	404 —
4. Interessi su libretti di risparmio	100 —
Totale entrate L.	4144 —

Spese.

	LIRE
1. Stampa del Bollettino . . .	2800 —
2. Contribuzioni per tavole . .	500 —
3. Spese d'ufficio della Presidenza	100 —
4. Spese d'ufficio del Segretario e dell'Economo . . .	240 —
5. Spese di cancelleria, stampa circolari, biglietti, ecc.	98 —
6. Tassa di manomorta	16 —
7. Rimborso viaggi al Segretario ed all'Economo . .	150 —
8. Compenso ad amanuensi del Segretario e dell'Economo	200 —
9. Compenso all'usciere del Comitato geologico	40 —
Totale spese L.	4144 —

Bilancio preventivo
per l'amministrazione del legato Molon.

Entrate.	Lire	Spese.	Lire
Cassa al 1° gennaio 1898 . .	1061,08	Tassa di manomorta	32 —
Importo ³/₀ rendita	680 —	Totale spese	32 —
		Avanzo a pareggio	1709,08
Totale entrate L.	1741,08	Totale L.	1741,08

Gli esposti Bilanci preventivi, già approvati dal Consiglio, vengono posti in discussione. Nessuno dei presenti prendendo la parola, i predetti Bilanci si intendono approvati alla unanimità.

Dai residui attivi del 1° gennaio 1898, occorrerà prelevare alcuni fondi per due nuovi capitoli di spesa, e cioè:

1°. Spesa per carta e relativa tiratura dei diplomi sociali, ora esauriti.

2°. Spesa per inviare all' Esposizione nazionale di Torino copia del Bollettino della Società.

Le due predette spese sono state votate dal Consiglio; il Presidente ne chiede all'assemblea l'approvazione.

L'assemblea approva.

Il Segretario presenta il rendiconto speciale delle spese occorse per i fascicoli 4° e 5° del vol. XV, pubblicati nello scorso anno contemporaneamente al vol. XVI, e contenenti memorie sulla Geologia e Paleontologia della Sardegna, in relazione alle contribuzioni straordinarie fatte da alcuni soci, ed alle spese sostenute dalla Società. Da esso rendiconto risulta che la spesa per stampa ed illustrazioni dei detti due fascicoli, fu di L. 1570,40, contro un contributo in L. 976, essendo quindi la spesa a carico della Società di L. 594,40. Consistendo i due fascicoli di fogli 21 ¹/₄, la spesa, per la Società, fu di L. 21 al foglio; avendo inoltre, senza

aggravio al bilancio sociale, le 7 tavole (tav. XI-XVII) e 6 clichés intercalati nel testo ([1]).

Il presente rendiconto viene approvato alla unanimità.

Il PRESIDENTE, dispiacente per l'assenza dell'Economo ing. STATUTI, e bene augurando per la sua salute, si rende interprete della Società, mandando un ringraziamento a lui che con perseverante zelo e precisione esegue il suo ufficio in vantaggio della Società.

I soci presenti, acclamando, si associano alle parole del Presidente.

Entra nella sala il prof. OGLIALORO-TODARO, rettore della R. Università di Napoli; egli viene a porgere ai soci convenuti il suo cordiale saluto.

Il PRESIDENTE gli presenta ciascuno dei soci, ed a nome di tutti lo ringrazia della sua cortesia.

Il PRESIDENTE rammenta come l'assemblea dei soci, nella seduta del 19 settembre 1897 in Perugia, desse incarico alla Presidenza della Società di nominare una Commissione di cinque soci, acciocchè studiasse e proponesse quelle modificazioni allo Statuto ed al Regolamento, che si erano rese indispensabili per meglio col-

([1]) Ecco il rendiconto particolareggiato:

Entrate.

I. CONTRIBUTO SOCI. — Ambrosioni L. 5, Bargagli L. 50, Bianchi G. B. L. 5, Botti L. 5, Canavari L. 5, Capacci L. 362, Carmignani L. 20, Cattaneo L. 100, Chelussi L. 5, Corsi L. 20, D'Achiardi A. L. 5, D'Achiardi G. L. 5, D'Ancona L. 5, De Stefani L. 100, Fabrini L. 3, Ferraris L. 200, Fucini L. 5. Gioli Gino L. 5, Greco L. 5, Gualterio G. B. L. 5, Missaghi L. 5, Moretti L. 5, Niccoli L. 5, Ristori L. 5, Rosselli L. 5, Salmojraghi L. 5, Spirek L. 6, Tagiuri L. 10	L.	976 —
II. Spese dalla Società	»	594,40
	L.	1570,40

Spese.

I. Per tavole e clichés	L.	318,40
II. Per stampa del fascicolo quarto	»	492 —
III. » » quinto	»	760 —
	L.	1570,40

legare parecchie disposizioni prese in varî tempi dalla Società, e alle volte in aperta contraddizione fra loro, e contemporaneamente proponesse quelle nuove variazioni che si ritenessero opportune (v. Boll., vol. XVI, pag. 261).

Il presidente del tempo, prof. PANTANELLI, costituì detta Commissione, chiamando a farne parte i soci CLERICI, NEVIANI, PELLATI, STATUTI e ZEZI.

La Commissione si costituì, eleggendo a presidente il socio comm. PELLATI, ed a segretario-relatore il socio ing. CLERICI.

La Commissione tenne parecchie riunioni in una sala del R. Ufficio geologico, ed alla fine presentò il progetto di riforma dello Statuto e del Regolamento, accompagnandolo da apposita relazione.

Queste proposte, costituenti gli *Atti della Commissione per il riordinamento dello Statuto e del Regolamento* (v. appendice alla presente relazione) vengono ora presentate e distribuite ai soci presenti in opuscolo di 30 pag., ove a cura del Segretario sono state stampate in confronto dello Statuto e del Regolamento vigente.

Il PRESIDENTE fa notare ai soci presenti come queste proposte della Commissione sieno il risultato di un lavoro lungo, minuzioso ed accuratissimo, e come la Commissione, che già fu ringraziata ed elogiata dall'ex-presidente prof. PANTANELLI, meriti di essere ringraziata ed applaudita dall'assemblea odierna.

Tutti i presenti si associano al voto del Presidente.

Il PRESIDENTE rammenta come, a tenore dell'articolo 13 del vigente Statuto, queste proposte verranno discusse nell' adunanza generale estiva; frattanto, attira l'attenzione dell'assemblea sul seguente periodo della relazione (pag. LXV di questo fasc., pag. 3 dell'estr.): « La Commissione sarebbe d'avviso che per il miglior andamento della Società, il Presidente dovesse durare in carica più di un anno; ma non si è creduta autorizzata ad introdurre una tanto radicale variazione, che trae seco una modificazione circa la carica di Vice-Presidente ... ».

Il Consiglio direttivo della Società ha preso in considerazione le osservazioni della Commissione e deliberò di riconvocare la Commissione acciò formulasse la proposta della nomina triennale del Presidente, coordinando gli altri articoli; e che tale proposta venga poi presentata all'assemblea nella sua adunanza estiva.

Alcuno dei soci presenti non muove osservazioni alle parole del Presidente, onde rimane approvata la proposta del Consiglio direttivo.

Il PRESIDENTE presenta la relazione della suddetta Commissione sulla questione sorta circa al passaggio alla categoria dei soci a vita, del dott. JOHNSTON-LAVIS, della quale si discusse nella adunanza della Società tenuta a Perugia il 19 settembre 1897 (v. Bollett., vol. XVI, fasc. 2°, pag. 261 e 262). Secondo detta relazione, che per volere dell'assemblea ha valore *deliberativo*, è stata investita in rendita al portatore solamente la somma di L. 155 effettivamente pagate dal socio JOHNSTON-LAVIS, senza computare 45 lire, equivalenti a tre quote annue, essendo il predetto dott. JOHNSTON-LAVIS socio da 5 anni, e non avendo chiesto il passaggio entro il primo triennio, come voleva nella lettera e nello spirito la deliberazione di Imola del 18 febbraio 1888.

La Commissione a questo proposito (v. relazione pag. LXV, pag. 2 e 3 estr.) ha creduto di proporre che venga abrogata detta deliberazione di Imola, e nell'art. 5 dello Statuto proposto non se ne fa parola. Il Consiglio, facendo sua la proposta, la sottopone all'assemblea per l'immediata applicazione.

A domanda del PRESIDENTE, nessuno dei presenti fa osservazione, onde la proposta delle Presidenza è approvata alla unanimità.

Il PRESIDENTE dà successivamente la parola ai soci che hanno da presentare comunicazioni scientifiche.

Il socio PORTIS riassume la sua memoria, precedentemente annunciata, sugli avanzi elefantini scoperti presso Torino; conclude poi affermando la presenza della forma *Elephas primigenius* in Italia, basata sopra un dente esistente nel museo geologico di Torino, di cui presenta la figura.

Il socio BOTTI fa le seguenti osservazioni:

« Io credo di riconoscere questo molare elefantino, ricordando averlo veduto ed esaminato, più che 20 anni or sono, nel Museo della R. Accad. delle Scienze a Torino, dove stava contradistinto: *Euelephas primigenius; Alluvioni del Po.* Ed un modello dello stesso trovai nel Museo civico di Milano segnato: *305. Alluvioni del Po, Carignano, Pliostocene.*

« Anche a Firenze osservai nel Museo dell'Istituto superiore un molare dello stesso tipo, contrassegnato come modello di esemplare proveniente da Roma e distinto col n.° 1136.

« Questi esemplari svegliarono la mia attenzione in quanto io andava allora ricercando, nei musei italiani e stranieri, un tipo di molari elefantini, coi quali identificare quelli che io aveva da poco dissotterrato in buon numero (circa una dozzina) nella cava di Cardamone, presso Novoli, in Terra d' Otranto.

« Ed il tipo ricercato riconobbi appunto e soltanto nel molare delle Alluvioni del Po, nel modello dell' Istituto di Firenze ed in pochi altri molari osservati nel *Magyar nemzeti Museum* a Budapest.

« Ma questi esemplari essendo pochi e poco conosciuti, forse da questo è derivata la opinione, da qualche tempo diffusa, che l'*E. primigenius* non esista in Italia. Ma, d'altra parte, se si escluda il primigenio, a quale specie riferirli?

« I caratteri dell'*E. primigenius* sono così precisi e determinati nei molari, che non si possono questi assolutamente confondere con quelli delle altre specie fossili; ed i molari sopra accennati presentano i detti caratteri in modo anzi esagerato e da sentirsi tentati a farne una specie nuova; ma di specie, vecchie e nuove, ce ne sono poi tante che, nel descrivere gli Elefanti di Cardamone, mi contentai di farne una varietà, che dissi *E. primigenius* Blum. var. *hydruntinus* (1).

« E questa varietà, che io non ho adesso ragione di ripudiare, quale fu descritta e sostenuta nella comunicazione che ne feci alla nostra Società, riunita a Bergamo in settembre 1890, io ritengo, salvo nuove scoperte, per ora rappresentata dall' Elefante delle Alluvioni del Po, dal molare riprodotto in modello dell' Istituto superiore di Firenze, dalle mandibole del Museo di Budapest, e finalmente dai molari dell' Elefante di Cardamone, da me stesso raccolti e descritti, pei quali ho io pel primo proposto la sopraddetta denominazione di varietà.

« Quanto poi agli altri molari elefantini disseminati nei varî musei italiani come appartenenti all'*E. primigenius* Blum. che re-

(1) Boll. della Soc. geol. ital., vol. IX, 1890, p. 689, 709.

centemente fu proposto di attribuire all'*E. trogontherii* Pohl. [1], io non ho niente da osservare in contrario, ma, pure ammettendo che le varie specie o razze possano tutte avere avuto quale antico ed unico progenitore l'*E. meridionalis* Nesti, non per questo crederei che tale denominazione potesse applicarsi loro, riunendole in *gruppo*, poichè il loro aggruppamento fu già fatto quando si stabilì il genere *Elephas*, il quale, come genere, deve restare univoco, appartenendo soltanto alle specie (razze o varietà che vogliano dirsi) la forma linneana binomia; non mai trinomia, quale sarebbe appunto quella di *E. primigenius trogontherii* od *E. meridionalis trogontherii*, che accrescerebbe la confusione biforcando questo *trogonterio* per appiccarlo una volta all' Elefante primigenio un'altra al meridionale ».

Il socio Portis, replica compiacendosi di trovare nello stesso ordine di idee il socio Botti, che ringrazia per i dati ricordatigli, di cui farà tesoro.

Lo stesso socio Portis nel presentare il manoscritto ultimato della sua comunicazione intitolata: *Due località fossilifere nelle Alpi Marittime*, la riassume brevemente, esponendo come queste due località sieno l'una Aisone, piccolo comune a poca distanza tra Demonte e Vinadio; l'altra il percorso dell'ormai totalmente perforato tunnel ferroviario del Colle di Tenda, fra Limone e Vievola sulla linea Cuneo-Ventimiglia.

Insiste egli sulla natura della roccia da cui ad Aisone riuscì ad estrarre fossili, e sulla sua completa inclusione nei calceschisti; e, dopo aver accennato alla approssimativa collocazione in serie della roccia fossilifera, termina notando le conseguenze che se ne potranno dedurre per la simile collocazione degli stessi calceschisti sviluppati in quella località e quella roccia comprendenti.

Il socio Stella prende la parola a proposito dell'*Età dei calceschisti e calcari concomitanti*, per richiamare l'attenzione dei colleghi sui risultati che su questo argomento hanno dati i rileva-

(1) De Angelis d'Ossat dott. G., *Sulla probabile mancanza in Italia dell'Elephas primigenius* Blum. (Boll. della Soc. geol. ital., vol. XVI, 1897, p. 824).

menti dell' Ufficio geologico nelle Alpi Cozie. Essi porterebbero a un concetto, che comprende e coordina le idee che nelle singole regioni alpine si erano formate originariamente sull' età dei calceschisti, ritenuti per lo più *arcaici* (Kalkphyllite) nelle Alpi Bavaresi e Austriache; *liasici* (Bündner Schiefer) nelle Alpi Svizzere; *triasici* nelle Alpi Francesi (schistes lustrés).

Nelle nostre Alpi Cozie, mentre gli studî preliminari parevano confermare in generale l' età arcaica, invece il rilevamento dettagliato, non escludendo l'età *arcaica* di certi calceschisti intercalati negli gneis, portò dapprima (FRANCHI) a scoprire calceschisti e calcari fossiliferi del *Trias* e del *Lias* nelle valli Maira e Grana; poi schietti calceschisti nella prosecuzione settentrionale dapprima ignota della zona del *permo-carbonifero* attraverso le alte valli della Maira e della Varaita (FRANCHI e STELLA); finalmente calcari fossiliferi (crinoidi finora indeterminati) associati ai calceschisti che s' intercalano allo sbocco della valle Varaita in mezzo alla grande zona *gneisico-micaschistosa* (STELLA).

Il coordinamento cui si sta attendendo di questi e altri risultati dei rilevamenti ormai ultimati delle Alpi Cozie, porterà a una interpretazione dapprima inaspettata a riguardo dei calceschisti e in generale degli schisti cristallini di questa interessantissima regione alpina.

Replica il socio PORTIS, assicurando il consocio Stella non aver egli mancato, redigendo il proprio manoscritto, di consultare e di tener gran conto dei dati consegnati in diverse note e relazioni stampate sul Bollettino del R. Comitato geologico dal Franchi e dallo Stella, ai quali lo stesso Stella fece accenno nelle sue osservazioni. Di ciò potrà, come qualsiasi altro, persuadersi il socio Stella allorchè con comodo leggerà stampata quella relazione che or ora soltanto manoscritta venne consegnata alla Società e della quale adesso egli per non abusare della pazienza degli ascoltatori ha ridotto il riassunto alla maggior possibile brevità, lasciando indietro molti dettagli e citazioni, che già trovarono loro luogo nel testo scritto.

Aggiunge, relativamente all'accenno di scoperta cui allude lo Stella « di schietti calceschisti nella prosecuzione settentrionale, dapprima ignorata della zona del *permo-carbonifero* attraverso le

alte valli della Maira e della Varaita ottenuta per opera del Franchi e dello Stella », la preghiera allo stesso consocio perchè, avendone l'agio, voglia, nella biblioteca del R. Ufficio geologico, ridare un guardo allo Schizzo manoscritto di Revisione geologica che il riferente consegnò all' Ufficio fin dall'autunno 1883 e che lo Stella citò (1896) nella sua relazione: *Sul rilevamento geologico eseguito in Valle Po nel 1895*. Verificando in quello i segni ed i colori assegnati al *Carbonifero* ed al *Permiano* nelle alte valli della Maira e della Varaita, per non parlare di altre valli, potrà il consocio Stella, in un momento di esame, convincersi come il riconoscimento e l'assegnazione di quei calceschisti e di altre roccie al *Carbonifero* ed al *Permiano* siano il risultato di osservazioni assai più antiche di quel che egli non mostri di ritenere.

Conclude poi il socio PORTIS ripetendo le sue felicitazioni a chi seppe dimostrare fossiliferi quei calcari che egli già aveva nel 1883 notati come interrompenti la continuità degli schisti cristallini allo sbocco della valle Varaita, come di altre valli, e che aveva contraddistinti con tinta turchina nello schizzo sopra menzionato. Nota quindi come ora tali calcari fossiliferi possano venir interpretati siccome brandelli di terreni appartenenti a più giovani formazioni implicati in maggiori perturbazioni tettoniche dei più antichi e profondi materiali appartenenti appunto alla potente ed estesa serie degli *Schisti cristallini*, ripetendosi così un caso di cui non scarseggiano i classici esempî nella restante catena alpina.

Il socio FRANCO presenta e riassume una sua nota (in risposta ad altra del socio de Lorenzo) intitolata: *Ancora del Vesuvio ai tempi di Spartaco e di Strabone*.

Il PRESIDENTE propone che la riunione estiva della Società abbia luogo a Lagonegro, in Basilicata, nella prima metà di settembre. Essa riuscirà, aggiunge, interessantissima. Anzitutto c'è da osservare il Trias, recentemente scoperto, il quale, per la caratteristicità dei terreni che lo rappresentano e per l' importanza dei fossili che contiene, rivaleggia ormai con le formazioni sincrone della Sicilia e delle Alpi orientali; indi il Lias, simile a quello di Taormina, la Creta e l'Eocene, tipicamente sviluppati. A ciò si aggiungono le chiare testimonianze di antichi ghiacciai e gli avanzi

di grandi laghi quaternarî, che occupavano le nostre ampie valli, come oggi gli estesi laghi lombardi e svizzeri occupano le vallate alpine. Questo per la stratigrafia: quanto alla tettonica, si vedranno le grandi montagne triasiche avvolte in pieghe maestose e i massicci cretacei spezzati da numerose fratture, come nel resto dell' Italia meridionale. Il paesaggio, costituito da alte montagne boscose, che passano i 2000 m. sul mare, e attraversate da valli fresche e ricche di acque, ricorda i paesaggi alpini ed è tra i più belli dell' Italia meridionale. L'accesso è facile, la permanenza relativamente comoda, e le escursioni agevoli.

Non essendovi altre proposte, si mette a partito quella della Presidenza.

L'assemblea accetta unanime la proposta di tenere l'adunanza estiva a Lagonegro.

Si prendono gli accordi per la gita che si farà l'indomani al Vesuvio.

Il Presidente invita per ultimo il socio Sabatini, che dirigerà le escursioni alle isole Pontine, a fare un riassunto delle osservazioni da compiere.

Il socio Sabatini, aderendo all' invito del Presidente, così si esprime:

« I colleghi vedranno sulle coste splendidi appicchi di un materiale tufaceo riolitico grigio-cenere, attraversato da striscie nerastre di riolite compatta. Tra le due roccie si osserveranno fenomeni bellissimi di metamorfismo, per cui dalla riolite si passa per gradi, prima ad un vetro verde-scuro (retinite verde), poi ad altro vetro giallo-miele (retinite gialla), ed in ultimo sulle parti più vicine del tufo incassante si vedrà un semplice ingiallimento.

« La riolite, che affiora così sulle coste, si segue difficilmente all' interno dell' isola, coperta da altre formazioni e da detrito; ma molti affioramenti permettono di tracciarne il percorso.

« Doelter e Sabatini videro nella riolite di Ponza dei filoni nel tufo incassante, mentre il dott. Carlo Camillo Schneider (*Tschermak's Mitth.*, vol XVI) non ammise che i varî affioramenti potessero collegarsi, e ritenne come cupole separate.

« Su questo primo punto i colleghi avranno la libertà di pronunciarsi. In seguito giudicheranno se la punta della Guardia, che

è un blocco enorme di andesite, sia in posto, come ritennero Doelter e Sabatini, ovvero sia un masso precipitato dall'alto del vicino M. Guardia, come ritenne lo Schneider.

« Se ci sarà tempo, i colleghi visiteranno altri siti di natura ugualmente controversa, ma sopratutto saranno condotti a Zannone, ove esiste un lembo di calcare antico, nel quale fino ad ora non si rinvennero fossili ».

Alle ore 17 il Presidente toglie la seduta.

Il Segretario
ANTONIO NEVIANI.

RELAZIONE SULL' ESCURSIONE AL VESUVIO
FATTA DALLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA IL 19 FEBBRAIO 1898
del socio prof. R. VITTORIO MATTEUCCI.

Io debbo all'estrema cortesia del nostro egregio presidente, prof. Francesco Bassani, l' onorevole incarico della direzione scientifica dell'escursione fatta al Vesuvio dalla nostra Società, e per tale atto di deferenza lo ringrazio ancora una volta e vivamente; ma non posso a meno di esprimere qui il mio rincrescimento se la gita non corrispose al gentile pensiero di lui, nè all' aspettativa degli escursionisti, giacchè il tradizionale bel cielo di Napoli, che quest' anno, in tutto l' inverno, si era mantenuto eccezionalmente sereno, già da qualche giorno aveva cominciato a cambiare e ci riserbò una pessima giornata. D' altronde l' escursione, a cui tutti tenevano assai, non si sarebbe potuta protrarre, essendo già stati destinati i tre giorni seguenti ad una gita alle Isole Pontine con la R. nave *Atlante*. L'escursione, tanto all'andata, quanto al ritorno fu eseguita così: da Napoli all'osservatorio vesuviano, in carrozza; dall' osservatorio alla stazione della funicolare, a piedi; salita del gran cono, in funicolare.

Per accordo preso dalla Presidenza con la società Cook, si ridusse la spesa di trasporto personale da L. 21 a 13; e, per

concessione prefettizia, ci fu risparmiato il pagamento della tassa individuale di L. 4 per accedere al cratere.

Alle ore 8 del giorno 19 tutti ci trovammo al convegno in piazza dei Martiri, donde partono le carrozze dell' ottimo servizio Cook, e, comprese le signore Bassani e Oglialoro e l' ingegnere G. Bruno, che si unirono a noi, eravamo 19: Bassani presidente, Neviani segretario, Antonelli-Giordani, Baratta, Botti, Cerulli, De Angelis d' Ossat, De Lorenzo, Demarchi, Franchi, Lupi, Matteucci, Millosevich, Portis, Spirek e Stella.

Il cielo era sinistramente coperto, ed il Vesuvio, che sul far del giorno si era mostrato bello a chi non ne è pratico, cominciò a coprirsi di un cappello di nebbia che avrebbe fatto desistere chiunque dall' ascensione. Pur tuttavia, siccome molti socî erano venuti a Napoli quasi unicamente per compiere questa escursione, così fu mestieri affrontare le minacce di Giove pluvio, e si partì.

Erano le ore 8,45. Alle 10,15 eravamo a Resina, dove furono provveduti dei rozzi Alpenstöcke, che dovevano però rendersi abbastanza utili nella traversata delle lave scoriacee eruttate nei giorni e nella notte precedenti. Poco al disopra della chiesa di Pugliano fu notato come quella regione appartenga alla formazione del vulcano preistorico - Monte Somma - coperta di rigogliosissima vegetazione, dove peraltro qua e là si vedono alcune vecchie correnti laviche. Giunti a s. Vito, si osservarono le correnti scoriacee appartenenti alla colata dell' eruzione del 1767 e, un poco più sopra, quelle a superficie unita, a corde e a festoni, dell' eruzione del 1858. Poi, dall' alto, si videro le correnti più inoltrate del 1868 e del 1871-72 che, per il Fosso della Vetrana, si distesero sopra quelle del 1855 nel Piano delle Novelle.

Continuando a salire, si notarono alcuni tagli artificiali per cui passa la strada carrozzabile, e che dànno una qualche idea dell' architettura generale del Monte Somma; giacchè qui, sebbene non vi affiorino le colate e vi manchino i ben noti dicchi che si vedono attraversare in mille guise l' interno del recinto del Somma, pure ne mostrano la costituzione tufacea or più or meno evidentemente stratificata e contenente i massi di origine metamorfica rigettati nelle antiche esplosioni, e che formano la ricchezza delle collezioni vesuviane. Quivi, oltre ad alcuni frammenti di calcare metamorfico, si estrassero dai tufi diversi campioni di

tali massi cristallini a miche, pirosseni, anfiboli, epidoto, granato, spinello, idocrasia, periclasia e meionite.

Poco sotto l'osservatorio si notò l'altro braccio della colata del 1872 che discese pel Fosso Grande ricuoprendo in parte le lave del 1822, le quali si protendono quasi fino alle bocche eruttive eccentriche del 1794. Quindi subito le più inoltrate correnti, in parte scoriacee in parte a superficie unita, che fluirono i primi giorni dell'attuale eruzione e che si riversarono sulle precedenti anche nel Piano delle Ginestre, cuoprendo in parte la strada carrozzabile.

Alle ore 12,45 penetrammo in una fittissima nebbia e giungemmo all'osservatorio (m. 610 s. l. m.), dove, con gentile pensiero, per la circostanza, era stata fatta issare la bandiera tricolore. Ivi la Società fu ricevuta assai amabilmente dal vice-direttore, prof. E. Semmola, e dai suoi assistenti, L. Tascone e G. Di Paola, e le venne offerto dell'eccellente Lacryma Christi e dei biscuits.

Dopo una breve sosta di mezz'ora, nonostante il vento, la nebbia ed il freddo, la comitiva, a cui si unirono i summentovati signori, s'incamminò verso la stazione della funicolare. Questo tragitto, di appena due Km., è attualmente piuttosto scabroso. Prima dell'attuale eruzione la strada carrozzabile, appartenente ai signori Cook e Sohn, che menava dall'osservatorio alla funicolare, era assai comoda, ma ora, per la grande quantità di lava riversatasi da questa parte, quella strada ne è stata ricoperta per un forte spessore. Durante l'attuale eruzione codesta strada è stata ricostruita quattro volte, e sempre le lave la riguadagnarono e la ricopersero. Richiesto io in questi ultimi tempi sull'opportunità di rifarla, espressi il mio modesto parere e ne sconsigliai la costruzione, almeno fintanto che le lave avessero perdurato ad effluire da quel lato. Io non posai ad indovino; ma volle il caso che, propriò in questi ultimi giorni, ricostruita che fu la strada, una corrente lavica con un fronte di una novantina di metri la ricoperse in parte in una nottata.

È ora che io dica che l'attuale eruzione vesuviana perdura già da 31 mesi e mezzo e non presenta oggi nessun carattere da cui se ne possa prevedere la fine. In poche parole, ecco come avvenne questa interessante eruzione. Appena terminato l'efflusso lavico dell'eruzione precedente che si svolse dal 7 giugno 1891

al 4 febbraio 1894, e durante la quale, come in tutte le eruzioni laterali, si era formato un vasto cratere di sprofondamento, questo cominciò a riempirsi, e, nei primi mesi del 1895 il cono terminale superò di una trentina di metri l'orlo del detto cratere di sprofondamento. Il magma allora, giunto a tale altezza, esercitò sui fianchi del gran cono una pressione superiore alla resistenza che questo poteva opporgli, e lo fratturò dal vertice alla base, ed oltre di questa, nel quadrante ovest-nord-ovest. Ciò avvenne il 3 luglio, e le manifestazioni si seguirono in questo ordine cronologico: Alle ore 0,30 si avvertirono scosse piuttosto forti alla cima del vulcano ed alcune lesioni presso la stazione superiore della funicolare. Le scosse si ripeterono nelle ore seguenti e cessò l'attività stromboliana al piccolo cratere del cono terminale. Alle ore 8 si ebbe una scossa assai più forte, il cono terminale si sprofondò, ed una larga fenditura interessò il fianco ovest-nord-ovest del gran cono. Verso le ore 9 numerosi blocchi, in seguito a violenta esplosione, cominciarono a staccarsi dalla regione alta dello stesso fianco ovest-nord-ovest. Alle ore 10,18 un enorme globo di fumo carico di ceneri si sprigionò con grande impeto all'altezza di circa 1185 m. da una prima apertura, donde scaturì anche il primo efflusso lavico. In seguito, e sempre più basse, si formarono altre 10 bocche, alcune delle quali di semplice esplosione ed altre di efflusso. L'ultima di esse, la più bassa (m. 900 circa) si aprì alle ore 13,15. La sera del giorno seguente le correnti laviche erano ferme e tutto sembrava ritornato alla calma. Ma la mattina del 5, verso le 11,25, si aprì una 12ª bocca a m. 750 s. l. m., da cui uscì poi il magma per la durata di 19 mesi, formando una cupola di 90 m. di altezza. Il 31 gennaio 1897, la lava, non potendo vincere la pressione di questa cupola, per uscire dalla sua cima, dovette cercarsi un'altra via, e la trovò più in alto (metri 790 s. l. m.) in corrispondenza delle fenditure stabilitesi già il 3 luglio 1895. Da questa apertura sgorga tuttora il magma; ma non è difficile che si rinnovi in seguito lo stesso fenomeno, quando cioè la massa lavica eserciterà una potente pressione sul magma incanalato sottofluente. In tal caso si ostruirà l'attuale bocca di efflusso, e se ne stabilirà un'altra più elevata e sempre sul fianco ovest-nord-ovest del gran cono. Personali osservazioni su questa eruzione mi offrono i dati seguenti: La lunghezza del

sistema sinnoso di fenditure che fratturò il fianco ovest-nord-ovest del cono, prolungandosi oltre il piede di esso, è di m. 1600. La larghezza della regione fratturata è di m. 400. Le correnti laviche più inoltrate sono fino ad oggi a Km. 3 dall'asse vulcanico. La superficie ricoperta dalla colata è attualmente di Km 2 $^{1}/_{5}$. Lo spessore massimo della lava è di m. 120 e più. Il volume del magma fino ad ora riversato alla superficie è approssimativamente di 100 milioni di metri cubi, quindi il suo peso approssimativo di 250 milioni di tonnellate. I prodotti delle fumarole che hanno persistito sempre nella regione elevata delle fenditure sono: gas acido solfidrico, anidride solforosa, acidi cloridrico, fluoridrico, iodidrico e bromidrico, solfo, gesso, selenio, eritrosidero, cloruri e solfati di rame e ferro oligisto. Sulle lave ho trovato ematite, alite, silvina, clorammonio, carbonato e bicarbonato di sodio.

Alle ore 13,45 si giunse alla stazione inferiore della funicolare (m. 799 s. l. m), dove si trovò imbandita la tanto desiderata colezione. Poi, colla funicolare, in diverse vetture, in una mezz'ora, tutti eravamo alla stazione superiore (m. 1185 s. l. m.).

La nebbia, fattasi sempre più densa, non distolse alcuno dalla salita di pochi passi pel viottolo a zig-zag che mena alla sommità. Ci si fermò un istante presso il rudero della cinta craterica del 1872 (m. 250 di diametro), e quindi, sul piano delle fumarole, che è la superficie del materiale che riempì il cratere formatosi in quella memorabile eruzione, ci si inoltrò verso il cratere appartenente all'eruzione attuale, dal lato di ovest. Poi si girò l'orlo craterico dal lato sud, ma il cratere (m. 160 di diametro) era completamente pieno di vapori, che, insieme alla nebbia, impedivano di guardarvi dentro. Solo di quando in quando si udivano i sordi rumori delle esplosioni che avvenivano nel suo fondo (m. 200 circa di profondità). Poi, sempre molestati dalla densa nebbia e da una fitta pioggia, si potè appena vedere, nella sua parte elevata, la fenditura principale stabilitasi la mattina del 3 luglio 1895, da cui si esalavano abbondanti vapori e gas acidi. Il vento soffiava forte e la pioggia si rendeva insopportabile. Fu giocoforza discendere; ed alle 16,15 tutti eravamo alla stazione inferiore.

Il ritorno dalla funicolare all'osservatorio fu assai più interessante che l'andata, perchè, quantunque coinvolti dalla nebbia,

si ebbe l' opportunità di vedere le lave fluenti. Alcuni si fermarono al fronte della corrente; altri vollero seguirmi fin dove questa, incassata nei suoi argini, aveva una velocità di circa un metro al minuto primo. La corrente era caratteristicamente scoriacea, sicchè solo qua e là, al disotto dei rottami e delle scorie superficiali, si presentava il magma incandescente e scorrevole.

Giunti all' osservatorio alle ore 17,15, si fece una nuova sosta di mezz'ora e si libò un eccellente vino, gentilmente offertoci. Quivi il nostro egregio presidente disse opportune parole di ringraziamento al vice-direttore dell' osservatorio, il quale rispose con la sua solita amabilità, ed alle 17,45 si ripartì in vettura per Napoli, dove si giunse alle ore 20,15.

GITE FACOLTATIVE
ESEGUITE IL 20 FEBBRAIO 1898

La mattina di questo giorno si doveva salpare per le isole Pontine, ma la pioggia e il mare cattivo impedirono che si effettuasse la gita, la quale venne rimandata al giorno seguente.

I soci allora si divisero a gruppi, rimanendo alcuni in città a visitare i musei e lo splendido aquario della stazione zoologica; altri si recarono al Vomero, a Posillipo, ai Campi Flegrei, ecc.

Il socio Augusto Stella così scrive nella *Rassegna Mineraria* (¹): « La gita ai Campi Flegrei porse occasione di vedere le interessanti *formazioni tufacee e trachitiche* in cui sono aperte le note cave di tufo da *costruzione*, di così detto *scoglio* e di *pozzolana*; e finalmente di visitare i dintorni di Pozzuoli con le famose colonne del tempio di Serapide, e con la solfatara. In quest' ultima, oltre alle note emanazioni sulfuree, e alle acque *termali*, furono osservate le *formazioni vulcaniche* di quell' antico cratere profondamente alterate, a tal segno che vi si può mante-

(¹) Vol. VIII, n. 8, pag. 118.

nere una industria, pure interessante, la quale trae partito dalle parti argillose caoliniche bianche per ricavarne, mediante lisciviazione e decantazione, un materiale che entra essenzialmente nella composizione dello *stucco*, di cui si fa un non trascurabile commercio ».

Il Segretario
ANTONIO NEVIANI.

ESCURSIONI ALLE ISOLE PONTINE

FATTE NEI GIORNI 21 E 22 FEBBRAIO 1898

Alle 8,30 del 21, quantunque il cielo fosse coperto, pure si partì dall' Arsenale Militare a bordo dell' *Atlante*, rimorchiatore d' alto mare, messo gentilmente a disposizione della nostra Società da S. E. il Ministro della Marina per la gita alle isole Pontine. A bordo erano i socî: Antonelli, Bassani, Cerulli-Irelli, Clerici, de Angelis d' Ossat, Franchi, Franco, Lupi, Matteucci, Mercalli, Millosevich, Portis, Sabatini e Stella. Si fece rotta nella direzione di Nisida, mentre si ammiravano tutte le bellezze che rendono il golfo incantevole, cui non mancava che il sorriso del sole. I colleghi conoscitori dei luoghi, e specialmente il socio Sabatini, sinteticamente mostravano le linee principali delle forme topografiche e della costituzione geologica del Capo Miseno e delle isole di Nisida, Procida ed Ischia. La nave che filava circa 10 miglia all' ora, ben presto avvistò le isole di S. Stefano e Ventotene. Presso la prima bordeggiò alquanto, mentre parecchî socî con una lancia si portarono allo scalo del reclusorio, dove poterono prendere campioni di tefrite. Ritornati a bordo, si salpò alla direzione di Zannone, sopra cui misero piede tutti i soci. Nei calcari dolomitici si rinvennero parecchi fossili; dell' importanza di questi e delle loro determinazioni renderà conto l' ing. Sabatini. Di qua si

fece rotta verso il porto di Ponza, dove si giunse sull' imbrunire. I legni mercantili, ancorati in porto, avevano issato il pavese di gala. Allo scalo si era aspettati dal sindaco di Ponza, cav. uff. Vincenzo de Luca, accompagnato dagli assessori comunali, da tutte le autorità locali civili e militari, nonchè da numerosi cittadini.

La Società fu ricevuta nella residenza municipale, dove il sindaco diede il benvenuto ai geologi a nome di tutti i presenti, cui risposero il presidente ed il socio Sabatini.

Il sig. Luigi Tricoli, r. ispettore degli scavi e monumenti, fece omaggio alla nostra biblioteca di un esemplare della *Monografia per le isole del gruppo Ponziano*, pubblicata nel 1855 dal compianto suo genitore Giuseppe.

Il Municipio offrì ai gitanti un banchetto, al quale assistettero il sindaco e l' assessore municipale supplente, sig. Vincenzo Califano. Al levar delle mense brindò cordialmente il sindaco, cui risposero ringraziando il presidente e i soci Franco, Sabatini e Mercalli.

Il sindaco si prestò, con la maggiore cortesia, per procurare eccellenti alloggi ai geologi.

Alle ore 8 del 22 salimmo a bordo e si partì alla volta degli Scogli della Madonna, mentre il cielo ci riprometteva una splendida giornata. Ben presto parecchi presero posto sopra un battello per costeggiare l' isola dalle ripide sponde, mentre la nave seguiva al largo. Le particolarità geologiche che si poterono osservare furono molte ed interessanti. Giunti alla Punta della Guardia, si mise piede a terra; ma per poco tempo, dacchè dovemmo frettolosamente tornare a bordo a causa di un temporale che ci sovrastava. Invece di girare l' isola, come era nel programma, ci dirigemmo a Cala d' Inferno, dove la maggior parte scese; mentre l' *Atlante*, con i pochi rimasti, ritornò ad ormeggiare in porto. La traversata dell' isola riuscì interessante e divertente: tutti raccolsero numerosi ed importanti campioni di rocce.

Alle 4 pom. i soci invitarono a pranzo il sindaco, il sig. Califano e gli ufficiali della r. nave: marchese cav. Lorenzo Roberti-Vittorj, comandante; Egeo Romani, sottotenente di vascello, e l' ufficiale macchinista Nicola Santoro. Brindarono il presidente, il comandante, i soci Portis e Sabatini ed in ultimo il sindaco.

Nella giornata il presidente aveva inviato due telegrammi, uno a S. E. il Ministro della Marina (1) e l'altro al socio Pellati (2).

Alle ore 6 pom., dopo aver preso commiato da tutte le gentili persone che ci avevano fatto accoglienze oneste e liete, si salpò per Napoli, dove si giunse, con sollecita e felice traversata, nelle prime ore del 23.

Nello stesso giorno il presidente inviò un telegramma per ringraziare il sindaco di Ponza (3), e, accompagnato da parecchi soci, visitò a bordo dell'*Atlante* gli ufficiali della r. nave, esprimendo ad essi la maggiore gratitudine per le cure cortesissime che ci avevano prodigate durante la breve, ma indimenticabile gita.

Il Vicesegretario
GIOACCHINO DE ANGELIS D'OSSAT.

(1) « *On. Ministro della Marina. Roma.* — Società geologica italiana radunata Ponza invia omaggi devoti riconoscenti Vostra Eccellenza per concessione nave *Atlante*. Compiacciomi rilevare vantaggi scientifici ottenuti, anche mercè gentilezze, premure comandante Roberti. Prego gradire miei speciali ossequi.

BASSANI, *presidente* ».

(2) « *Comm. Pellati. S. Susanna, Roma.* — Società geologica italiana radunata Ponza Le invia sentimenti gratitudine per efficace opera concessione nave *Atlante*. Aggiungo miei speciali rispetti riconoscenti.

BASSANI, *presidente* ».

A questo telegramma il socio Pellati rispose col seguente dispaccio:
« Grato gentile pensiero, rinnovo auguri saluti cordialissimi.

PELLATI ».

(3) *Sindaco Ponza.* — Società geologica italiana, riconoscente per accoglienze ricevute costì, porge Vossignoria ringraziamenti vivissimi, pregandola farsene interprete presso Giunta, Consiglio, Autorità civili, militari e cittadinanza.

BASSANI, *presidente*.



RELAZIONE SULLE ESCURSIONI ALLE ISOLE PONTINE
FATTE DALLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA NEI GIORNI 21 E 22 FEBBRAIO 1898

del socio ing. VENTURINO SABATINI

Nel finire la mia seconda nota sulle isole Pontine (1) rilevai che, mentre i naturalisti stranieri le avevano spesso visitate, invece quelli del nostro paese, salvo rare eccezioni, non vi avevano mai messo il piede. Io espressi allora l'augurio che la discussione a cui le mie osservazioni geologiche avevano dato origine valesse a spingere i geologi italiani a visitarle, portandovi il contributo della loro esperienza e del loro sapere.

Il mio augurio fu presto esaudito. L'attuale presidente della Società geologica italiana, Francesco Bassani, accettando la mia proposta, volle condurre all'arcipelago Pontino i Colleghi della Società. Io fui lieto di questo fatto, perchè prevedevo l'adesione di un nucleo di geologi di grande competenza. E difatti vennero alle Pontine, oltre lo stesso prof. Bassani, i professori Portis, Franco, Mercalli, Matteucci, De Angelis e Millosevich; gli ingegneri Franchi, Stella e Clerici; il dottor Cerulli ed altri.

Malgrado il brevissimo tempo di cui potemmo disporre, i risultati ottenuti superarono ogni aspettativa. Soltanto i fossili trovati nel calcare dolomitico di Zannone basterebbero difatti a giustificare le mie parole.

Appena finita l'escursione, per precisare le discussioni fatte sul terreno, indirizzai ai suddetti Colleghi sei domande, che si trovano in testa ai paragrafi seguenti, ove son riportati, con le risposte

(1) Le mie due note sulle isole Pontine, che citerò più volte in seguito, sono: *Descrizione geologica delle isole Pontine*, Boll. Com. geol., 1893; *Sulla geologia dell'isola di Ponza*, Boll. Soc. geol. it., 1896.

ottenute, i riassunti delle nostre discussioni e qualche ricerca posteriore.

Io ringrazio intanto il nostro presidente, che mi affidò l'incarico della presente relazione, e tutti gli altri Colleghi intervenuti per la cortesia con cui si occuparono delle quistioni che loro sottoposi. Sono pure riconoscente al dott. Di Stefano e all'ing. Mattirolo, che, sebbene non abbiano preso parte alla gita, vollero anch'essi, come si vedrà in seguito, contribuire alle nostre ricerche.

1. La forma filoniana della riolite di Ponza.

« La riolite di Ponza constituisce filoni o cupole nella roccia « incassante? »

La forma filoniana della riolite di Ponza parve a Doelter e ad altri così evidente, da non richiedere dimostrazioni, ed a me pure parve così e così la ritenni nelle mie due note; il dott. Carlo Camillo Schneider invece non fu dello stesso parere (1).

Anzitutto specifico che il concetto dei filoni è quello di spaccature riempite di lava, la quale può limitarsi a questo riempimento, o infiltrarsi altresì tra i tufi incassanti, o traboccare in colate all'esterno. La possibilità di espandimenti ammessa da Doelter non fu certo negata da me. Chi guardi difatti la fig. 4ª della tav. di sezioni della mia prima nota, vedrà che il filone V a Cala del Core mostra un espandimento in alto. Ravvicino questo mio modo di vedere alle seguenti parole dette nella mia seconda nota (p. 396): « . . . spesso avviene che, in una spaccatura della crosta « terrestre, una delle due superficie separate si sia staccata dal- « l'altra con qualche parte molto sporgente, la quale sia stata avvi- « luppata dal magma, che l'ha lasciata in posto passandole sopra « e sotto. Tra questo caso e quello delle apofisi laterali vi sono « tutti i passaggi ». Invece il concetto delle cupole di Schneider non è quello di *filoni-strati*, ma d'intrusioni dal basso in alto, indipendenti tra loro e che prenderebbero forma di *mammelloni* o di *schienali* in corrispondenza delle singole colline, costituendo altrettanti *noccioli* sotto la copertura di tufo riolitico. Le denudazioni, avendo

(1) *Geologie der Ponzainsel* (Tschermak's min. u. petr. Mitth., Wien, 1896).

scoperto questi noccioli, essi affiorano ora come isole staccate. « Se « filoni attraversassero l'isola dovrebbero vedersi nel carattere del « paesaggio, ma la sua fisonomia corrisponde meglio alla mia ipo- « tesi, secondo cui gli affioramenti di riolite sono formazioni in- « dipendenti, e, dove simulano qualche dipendenza reciproca, questa « non apparisce al modo ammesso da Doelter e da Sabatini..... « *Nessuno* de' suoi filoni (di Sabatini) è veramente dimostrato se- « condo il mio modo di vedere » ([1]). Ciò premesso, vediamo il modo di vedere di altri geologi.

Del prof. Mercalli non avrei bisogno di riportare il giudizio, perchè già noto. Ciò non ostante mi piace ripetere quanto ora mi scrive: « Ritengo che la riolite di Ponza in generale si trovi in « dicchi, e ciò mi pare sufficientemente dimostrato dai suoi affio- « ramenti in forma di grandi muraglioni a pareti talvolta quasi « verticali, visibili lungo le coste .... Ciò non esclude che al- « cuni di questi dicchi terminino con cupole o con espandimenti ».

Pel dott. Matteucci « la riolite di Ponza costituisce *indub-* « *biamente* filoni, senza escludere che il magma si sia espanso alla « superficie, dando luogo a colate e quindi a cupole » ([2]).

Il prof. Portis scrive che la riolite di Ponza è in « filoni i quali, « avendo talor una direzione obliqua od una parete sfiancata assu- « mono l'aspetto di espansioni nel o sul tufo che attraversarono ».

Il dott. De Angelis e l'ing. Clerici anch'essi ritengono che la riolite di Ponza costituisca filoni.

L'ing. Stella — alle cui conclusioni si associa anche l'ing. Franchi — scrive: « Le osservazioni fatte nella nostra ispezione « della costa dalla punta della Madonna alla punta Nera e lungo « la mulattiera da Forni a Ponza permettono di dire alcunchè « nella questione. Lungo la costa tagliata a picco si ebbe campo « di rilevare, come in un gran profilo geognostico murale, l'anda- « mento e la forma di quelle splendide intrusioni di riolite nereg- « giante sul candido fondo dei tufi riolitici. Sul profilo si vedono « disegnarsi in prevalenza dicchi più o meno regolari nella forma

([1]) Schneider (*Tschermak's min. u. petr. Mitth.*, Wien, 1897).

([2]) Ad evitare confusione fo notare che, a differenza del Coll. Matteucci e di qualche altro, per me la « cupola » è sempre un *ammasso intrusivo ugualmente sviluppato in lunghezza e larghezza*, e che quando ha la forma di fungo coincide col « dôme d'intumescence » dei francesi.

« e verticali nell'andamento; si vedono *lingue* riolitiche serpeggianti, *chiazze* riolitiche completamente circondate dai tufi bianchi (1); si vedono da quei dicchi staccarsi *apofisi*, in forma di « vene più o meno sottili allungantisi per entro ai tufi, fin grosse « *protuberanze* laterali incappucciate dai tufi riolitici. Finalmente « si potè alla punta della Madonna e a cala d'Inferno constatare « come quei dicchi profilantisi sulla costa a picco non sono che « l'intersezione della balza di costa con masse riolitiche protendentisi entro terra, di cui la prima si vide ergersi ad ovest degli « scogli della Madonna, l'altra fu seguita all'affioramento sopracitato da cala d'Inferno al Campo Inglese ». Quest'ultima massa che lo Stella ritiene un dicco e che è segnata sulle tre carte, di Doelter, di Schneider e mia, a Campo Inglese è abbandonata dalla strada, che, proseguendo verso Ponza, incontra in un primo tratto altri affioramenti, di cui la rappresentazione cartografica fattane dallo Schneider parve allo Stella rispondente alla realtà sul terreno (2). L'ing. Stella continua: « Riassumendo le osservazioni fatte, « si può dire di aver constatato per entro alla massa dei così detti « tufi riolitici un *sistema intrusivo filoniforme* di riolite, in cui « oltre a filoni tipici (abbastanza potenti e molto estesi in direzione) si hanno pure vene minori e masse laccolitiche, con la « possibile combinazione di tutte queste forme in uno spazio anche « molto limitato. La intersezione di un tale sistema intrusivo coll'attuale superficie dà per risultato un complesso di affioramenti, « la cui interpretazione caso per caso può anche essere impossibile, « tanto più che la delimitazione è spesso ostacolata dagli abbondanti detriti e dallo strato coltivabile rimaneggiato, spesso potente. La rappresentazione cartografica, a giudicare da quanto si « vide lungo la strada fra Campo Inglese e Conti, corrisponderebbe « in parte a quella segnata da Schneider e in parte a quella segnata « da Doelter e Sabatini. Se è lecito estendere la interpretazione di « quanto fu visto, si può dire che il concetto dei noccioli riolitici « di Schneider non si conferma, ma che anche il concetto d'un sistema schematico di filoni dovrebbe essere in parte modificato ».

(1) L'ing. Stella allude principalmente alla macchia quasi cordiforme che ha dato il nome alla cala del Core.

(2) Si tratta di affioramenti da me tralasciati sia per la loro piccolezza, sia perchè non se ne vedeva bene il modo di giacimento.

Metto questa precisa diagnosi in rapporto con le parole seguenti della mia seconda nota [1]: « . . . è impossibile negare la natura « filoniana della riolite di Ponza. Si potrà solo discutere se qual« cuno dei filoni abbia proprio l'andamento da Doelter e da me « indicato, ma questa è quistione secondaria da risolversi quando « si possederà una carta molto minuziosa . . . ».

Particolari a parte, si vede che l'interpretazione da' miei Colleghi data ai giacimenti riolitici di Ponza coincide col concetto fondamentale espresso da Doelter e da me.

2. Il metamorfismo prodotto dalla riolite.

« Qual'è la natura del metamorfismo prodotto dalla riolite e « sopratutto l'origine delle due retiniti, la verde e la gialla? »

Ricordo brevemente [2] che, in vicinanza dei filoni, il tufo riolitico da grigio-chiaro comincia ad ingiallire, più avanti accentua tale colorazione, indi mostra delle parti fuse in una retinite giallognola, quindi si mostra fuso completamente in retinite gialla (giallo-miele). Essa forma una zona che passa gradatamente a retinite verde, e da questa, sempre per gradi, si passa alla riolite del filone. Ognuna delle due retiniti, in vicinanza dell'altra, contiene di quest'altra de' noduli, delle vene, e visibilmente, come pure al microscopio, si vede che i due magmi si sono mescolati. Ogni filone, in generale, mostra queste zone su entrambi i lati. Per me dunque si è trattato di un fenomeno dovuto principalmente all'alta temperatura della roccia intrusiva.

Due dei Soci però non dividono questo modo di vedere, il Portis e il Mercalli, mentre il Matteucci dichiarò di non potersi pronunziare senza più accurato esame.

Il Portis si esprime così: « Limitando l'estensione della ri« sposta pressochè alla sola retinite o pietra picea io considero la « retinite verde come un concomitante od un surrogato vetroso ori« ginale della così detta riolite e per conseguenza faccio derivare « la retinite gialla per ossidazione ed idratazione degli elementi

(1) Pag. 392.
(2) Vedi le mie note citate avanti.

« ferrosi dalla verde o dal vetro che ha conservato maggiormente « le qualità originarie ».

Prima di tutto mi permetto di far notare al prof. Portis che con la sua ipotesi egli non spiega i passaggi graduali dal tufo alla retinite gialla. Vi sono siti in cui la fusione si segue passo passo da' suoi primordi, anzi anche prima, dal momento quasi che il calore cominciava a farsi sentire (con certa intensità, s' intende) sul tufo stesso. Che lo stato d'ossidazione del ferro spieghi la diversità di colorazione, ammisi anche io implicitamente, scrivendo, nella prima nota, che l'ingiallimento del tufo presso i filoni era dovuto ad ossidazione del ferro (p. 236), e aggiungo che non può trattarsi di azione secondaria, altrimenti la separazione tra le due retiniti, anzi che essere parallela ai filoni, dovrebbe presentare grandi irregolarità.

Il prof. Mercalli crede le due retiniti « un prodotto di dif« ferenziamento della riolite, specialmente dovuto ad un più rapido « raffreddamento, in tutta la massa pei filoni piccoli (di sola reti« nite) o nelle parti più esterne dei grossi filoni riolitici ».

Le ragioni di questa opinione sono le seguenti:

1° Esistenza di filoni di sola retinite.

2° La retinite gialla manda in certi siti apofisi digitiformi nel tufo riolitico.

3° Nella retinite gialla di Giancossa vi son pezzi angolosi della verde, ciò che suppone, almeno in questo caso, la seconda già consolidata quando effluì la prima.

Questi fatti son veri e concordano con quanto dissi fin dal 1893, nella mia prima nota, ma la loro interpretazione non parmi quella del Mercalli. Certo una roccia può risultare vetrosa o cristallina a seconda della rapidità del raffreddamento e quindi si avrà nel nostro caso riolite o retinite. S' intende che il raffreddamento è più brusco presso le salbande, onde si capisce che si possa avere una crosta vetrosa all' esterno, e, se tutto il filone non ha grande spessore, potrà risultare interamente vetroso. Che se poi si considerano le apofisi, queste, essendo sottili, dovranno assai più facilmente consolidarsi in vetro, e, poichè la loro azione termica sulla roccia incassante è debole, non arriveranno a fonderla, ma soltanto ad ingiallirla. È così che le apofisi autentiche, come quella che ho disegnata alla marina di S. Antonio (fig. 1ª, tav. di sezioni, prima mia nota) sono di retinite verde. Intorno ad essa non c' è retinite

gialla, ma semplice ingiallimento del tufo. Il prof. Mercalli, inoltre, ammetterebbe l' esistenza di retinite gialla indipendentemente dalla verde, come roccia fluita a parte, e dovuta a diverso modo di consolidazione del magma riolitico. Ora filoni autentici di retinite gialla io non ne ho visti; ma invece, ad ogni momento, si vedono, sugli appicchi ponzesi, apparire macchie e strisce ingiallite, con fusione di qualche parte, e che si spiegano ammettendo, al di dietro e a poca distanza, una massa riolitica invisibile, un filone che in quel punto passi per esempio all' interno in vicinanza della costa, e s' intende che questa potrà intersecare o la zona di retinite gialla o quella di semplice ingiallimento del tufo. Si è assicurato il prof. Mercalli che non si tratti proprio di questo caso?

Quanto alle digitazioni della retinite gialla, è un fatto che non contradice la mia ipotesi. La fusione del tufo si estende ove più ove meno dentro di esso e quindi risultano quelle apparenze che stabiliscono anzi un passaggio graduale dal tufo cotto a quello fuso, e che appunto ne provano la fusione.

Il prof. Mercalli finalmente parla d' inclusi di retinite verde nella gialla. Questo, che dovrebbe essere argomento capitale, cade ove si ricordi che io ho notato come, in vicinanza della separazione tra le due retiniti, ognuna contiene parti dell' altra in forma di *vene* e *nuclei*, perchè vi è stato ivi miscuglio dei due magmi. E per l' angolosità di qualcuno di questi inclusi — di cui parla il Mercalli — non può ammettersi che la lava trasportasse dei frammenti d' un filone preesistente e ne cacciasse qualcuno dentro il materiale fuso delle salbande?

Gl' ing. Franchi e Stella dividono il mio modo di vedere. Il Franchi scrive che, almeno nei punti da lui osservati, la fusione del tufo e la sua trasformazione in retinite gialla sembrano dimostrate dall'assenza di un limite netto fra queste due roccie. A questo proposito io pregai l' ing. Mattirolo di farmi una fusione ossidante, non solo della retinite verde, ma altresì della riolite e del tufo riolitico, per vedere se si otteneva la retinite gialla. Si è avuto così nei tre casi un prodotto analogo, un vetro cioè assai bolloso, grigio-perla in massa, trasparente sugli orli (1). Il Mattirolo trovava nei

(1) Gli stessi campioni, trattati con fiamma riducente, han dato al Mattirolo un vetro scoriaceo nero alla parte superficiale del frammento, il quale diventa grigiastro all' interno. Il nostro Collega ha inoltre trovato nel cam-

suoi saggi al cannello un controllo del fatto, già noto, che i tre materiali sono della stessa natura o almeno derivano da magmi originarî quasi uguali. Io feci notare all' ing. Mattirolo che sarebbe stato necessario, per mettersi più vicini alle condizioni del fenomeno, di tentare delle fusioni in presenza dell'acqua sotto pressione. Disgraziatamente il laboratorio della Carta geologica manca degli apparecchi per queste esperienze.

L'ing. Clerici crede probabile la mia ipotesi, senza escludere la possibilità che la retinite verde per idratazione ed ossidazione possa trasformarsi anch'essa in retinite gialla.

Prima di chiudere questo paragrafo, noterò che, il tufo ingiallito, di cui parlasi, è l'equivalente del tufo arrossato che trovasi a contatto di moltissime lave colate certamente all'aria libera, e di cui un esempio trovasi sotto l'andesite della stessa Ponza. Io suppongo probabile che un diverso stato di ossidazione del ferro valga a spiegare la colorazione diversa nei tufi cotti dalle lave, secondo che la cottura è avvenuta all'aria libera o sottacqua. Se il fatto venisse provato, si avrebbe un altro argomento in favore delle eruzioni sottomarine delle roccie riolitiche di Ponza.

3. La punta della Guardia.

« Il masso della punta della Guardia è in posto, ovvero è un « frammento dell'andesite che copre il vicino M. Guardia, da esso « staccatosi e precipitato in mare? »

Nel chiedere l'opinione dei Colleghi sulla formazione della punta della Guardia, li pregai di dirmi quella che si formarono dall'osservazione sul terreno, ove non avessero potuto controllarla con studî di sezioni microscopiche.

L'ipotesi che la Punta fosse un filone risale a Doelter. Non avendo avuto il tempo di controllarla bene la prima volta che fui a Ponza, l'accettai tale quale. Più tardi il dott. Schneider emise l'opinione che si trattasse di un frammento dell'andesite che copre tutto il M. Guardia, staccatosi dall'alto e precipitato in mare. Per

---

pione di tufo riolitico sfarinato di Conti, da lui esaminato, il 5 °/₀ di materie solubili, tra cui principalmente cloruro di sodio.

quanto lo Schneider affermi che io non abbia addotti fatti nuovi nella mia risposta, dalla mia seconda visita all'isola di Ponza portai il convincimento che la mia prima ipotesi fosse poco probabile, e la mutai, dandone le ragioni. Però non potei nemmeno accettare l'ipotesi sua, sulla quale del resto egli stesso non insiste. Ricorderò che io supposi la Punta esser dovuta ad una colata venuta forse dallo spazio, ora profondamente eroso, tra la Punta stessa ed il vicino M. Guardia (1).

Sopra un'imbarcazione presero posto con me i Signori Matteucci, Franco, Clerici, Franchi, Stella, De Angelis, Cerulli e Millosevich. Scesi a terra, ci fermammo ad osservare e discutere il frammento di tufo che aderisce all'andesite della punta della Guardia. Il prof. Franco mostrò dubitare che si trattasse di colata di quest'ultima roccia stante la fortissima pendenza del suo contatto col tufo, e lo strato di breccia vulcanica interposto tra le due roccie rafforzava i suoi dubbi (2). Io feci notare al mio antico maestro che quella breccia poteva rappresentare un frammento del sacco di scorie che avvolge ogni colata, e che si separa dalla lava appena questa comincia a raffreddarsi all'esterno. In quel sito, io dissi, poteva esistere una parete di tufo con l'attuale inclinazione, e con cui terminava, a sud sul mare, il monte della Guardia. Lo spazio interposto s'intende che era colmato (3). La lava si precipitò da questo appicco, si agglomerò davanti ad esso, e, nuova lava arrivando, si addossò all'appicco medesimo, restandovi ferma e, raffreddandosi a contatto del tufo, si separò l'attuale breccia. Si spiega così come quest'ultima possa trovarsi lì, sotto quella forte pendenza. Io mi auguravo che il Franco, competentissimo nelle quistioni vulcaniche, avesse voluto discutere quel punto importante e difficile, ma disgraziatamente la rapidità delle nostre osservazioni non gli permise di darci un parere.

Il De Angelis, se non può pronunziarsi sul modo di formazione dell'andesite della Guardia, la giudica però in posto.

Matteucci nemmeno crede che questa roccia sia precipitata in mare dall'alto del M. Guardia, e dice che può trovarsi in posto oppure spostata per faglia e rigetto.

(1) V. la mia seconda nota, pag. 410.
(2) L'obbiezione era stata da me già prevista. Seconda Nota, pag. 412.
(3) V. fig. 9, seconda nota.

Anche all' ing. Clerici questa roccia parve in posto.

Al Franchi le osservazioni fatte al contatto tra la massa della Punta della Guardia ed i tufi sembrerebbero pure piuttosto favorevoli all' ipotesi della faglia; però il nostro Collega aggiunge aver notato che l' andesite del M. Guardia, subito ad ovest dell' istmo della Punta, si abbassa fino al mare, sicchè si potrebbe ivi trovare il prolungamento della Punta stessa. In presenza di questi due fatti, che parrebbero contraddittori e che gli sembrano dover comportare una spiegazione unica, non si arrischia di pronunziarsi. A me non pare che l' osservazione di Franchi sia giusta, ed ho, nel mio parere, il Doelter dalla mia. Sotto l'andesite della Guardia, ad ovest, vi sono delle rioliti che, all'aspetto, somigliano un po' all'andesite, e possono con essa scambiarsi facilmente. Il Franchi però, quantunque non abbia avuto tempo di raggiungere la massa rocciosa, non crede si tratti di riolite, non avendo vista nessuna separazione tra questa roccia e l'andesite che copre M. Guardia, anzi vide che i tufi arrossati chiaramente s' interrompevano su questo tratto. È dispiacevole che il nostro Collega, per la fretta che c' incalzava, non ci abbia sul posto comunicate le sue osservazioni, e che non abbia potuto raccogliere un campione della sua supposta andesite.

Il prof. Portis, sebbene non sia disceso con gli altri alla Punta della Guardia, non ha voluto privarci del suo giudizio, che è il seguente: « Non tenuto conto di somiglianza o di identità di roccia, « di cui non mi occupai, ritengo detto masso come una porzione di « dicco in posto messo poi a nudo dalla esportazione del tufo ri« vestente. Quindi non ritengo sia un frammento precipitato dal « Monte Guardia in mare ».

4. Il tufo riolitico.

« La roccia grigio-chiara, che incassa la riolite, è un tufo od una lava alterata? »

La quistione fu sollevata dal Collega Matteucci. Io, nella mia prima nota (p. 245), avevo già riconosciuto in questo materiale un insieme di lave e di tufi. Lo stato di triturazione di questa roccia è tale che il nome di « tufo » preso nel senso di « roccia fram-

mentaria » (sia la frammentazione avvenuta prima o dopo l'emissione) non è del tutto fuori di posto. Ma, nei banchi massicci, malgrado la frantumazione, avvenuta probabilmente per brusco raffreddamento in acqua, non c'è stato rimaneggiamento, e quindi, in qualche sito, quei banchi si vedono ancora benissimo. Il Franchi ne notò uno in basso della scala che mena da cala d'Inferno a Forni, poco al disopra della riva. In lamina sottile mostra un magma vetroso con sensibile struttura fluidale e con inclusi di biotite e di plagioclasie. Anche lo Schneider ha, nella sua prima nota, una sezione (¹) in cui si vedono di questi banchi. La loro separazione non fu tentata da me, perchè assai difficile nella maggior parte de' casi. Forse una questione analoga si presenta nel *peperino* viterbese.

Portis, Mercalli e Clerici ritengono un tufo vero la roccia chiara che chiamai tufo riolitico. Anzi il Portis aggiunge « indiscutibilmente ». Il Clerici in certi siti vi ha visto inclusi di lava alterata. Matteucci invece la ritiene una lava alterata, di cui le parti dure sarebbero quelle meno alterate o intatte e il resto sarebbe divenuto farinoso per caolinizzazione.

Io osservai al nostro Collega, che, salvo all'Incenso e alla vicina isoletta di Cavi, ove la roccia è imbiancata e l'azione delle fumarole si rivela anche con diverse colorazioni, nel resto non si tratta che di vetro riolitico (cioè di retinite), abbastanza intatto anche nelle parti farinose. Il microscopio difatti mostra sempre la stessa sostanza priva d'azione sulla luce polarizzata, con pochi cristalli di prima consolidazione. Il Franchi trovò al microscopio identità di caratteri fra questa polvere bianca e la polvere di pomice. Invece le parti davvero caolinizzate, a nord dell'isola, mostrano al microscopio il caolino con la viva birifrangenza e l'estinzione obliqua alle fibre, ove queste si osservano. Insistendo il Matteucci nella sua ipotesi, lo pregai d'indicarmi egli stesso il sito di dove trarre del materiale pulverulento, ed estrattolo così presso i *Conti*, lo passai all'ing. Mattirolo, perchè chimicamente verificasse se vi era caolino. Il Mattirolo — come io co' mezzi ottici avevo già dichiarato — mi rispose negativamente. Egli al cannello abbastanza facilmente arrivò a fondere la sostanza in perle grigio-chiare. Ciò posto, ecco il giudizio del socio Matteucci:

(¹) *Min. u. petr. Mitth.* 1896, fig. 7.

« La roccia mi sembra massiccia, di efflusso, probabilmente « sottomarino . . . La caolinizzazione è evidente. I pretesi inclusi « potrebbero essere scorie pomicee coinvolte dal magma ».

Questo fatto è vero per molti siti e si spiega con i banchi di lava di cui ho ammessa l'esistenza. Anzi in certi punti, dalla parte coerente, si passa per gradi alla polvere; la struttura filamentosa sfuma e cambia il colore facendosi più chiaro. Ciò non toglie che, in altri siti, non visti dai colleghi, a causa della ristrettezza del tempo, lo stato caotico del materiale non sia evidente.

In appoggio delle sue opinioni, il dott. Matteucci, ammettendo l'origine subaquea della roccia, osserva che, se fosse un tufo, essa dovrebbe essere stratificata per « selezione ». Ricorderò a questo proposito che i tufi riolitici di Ponza la tendenza alla stratificazione ce l'hanno, ed in certi punti essa si accentua. Così, sopra la galleria tra le marine di Giancossa e di S. Antonio, feci vedere al nostro Collega una divisione a banchi, che è pure rappresentata nella fig. 3 della mia seconda nota. Alla Guardia, se il tufo superiore è sottilmente stratificato, l'inferiore in certi punti è stratificato del pari [1]. Quanto agl'inclusi rotolati, essi non sono indizio sicuro di deposito tufaceo sottomarino pel dott. Matteucci, il quale cita gl'inclusi dei tufi dei Campi Flegrei, che, sebbene siano in un deposito sottomarino, sono angolosi. Io osservo che l'angolosità può spiegarsi in un materiale caduto rapidamente in mare e in grande abondanza, poichè i frammenti erano sepolti prima che le onde potessero rotolarli. Viceversa il rotolamento di tutti gli elementi mi pare un forte indizio dell'azione delle acque. I pezzi che son lanciati da un vulcano sono arrotondati se provengono dal bagno fuso, e angolosi se provengono da frantumazione di roccie preesistenti. Generalmente le due categorie si trovano insieme, e, se la seconda non si ritrova, qualche agente esterno è probabile che ne

[1] Un materiale misto di pezzi grossi e piccoli e di polveri, gettato in acqua, subisce una completa selezione se la caduta avviene ad intervalli abbastanza lunghi. Invece con una caduta continua la selezione è impossibile. Si possono quindi avere tufi aerei stratificati e tufi subaquei non stratificati. Si può solo dire che a parità di condizioni un tufo subaqueo è meglio stratificato d'un subaereo, ed altresì che è più probabile in acqua che in aria di avere una buona stratificazione

abbia arrotondati gli elementi, facendoli confondere con quelli della prima.

L'ing. Clerici non ha rinvenuto fossili macroscopici nei punti in cui ha osservato il tufo riolitico di Ponza, e nemmeno microscopici nei pochi campioni da lui raccolti ([1]). Nella mia seconda nota io indicai dei siti ove si trovano frammenti di conchiglie marine. Sono quei frammenti che di poi accumulati in grande quantità a S. Croce vi han formato dei banchi stratificati. Il Clerici dice che ammettendo l'origine marina del tufo calcareo di S. Croce (che per lui è invece d'origine eolica) non se ne ricava in modo assoluto l'origine del pari marina dei tufi riolitici sottostanti. L'obiezione fu preveduta nella mia seconda nota (pag. 401), ove dissi che, data l'origine marina dei primi materiali, si doveva ammettere anche quella dei secondi, e quindi un sollevamento dell'isola, a meno di ricorrere alla maggiore complicazione di un abbassamento dopo il periodo eruttivo e d'un sollevamento dopo, cosa meno probabile, sebbene più comoda per spiegare un'ipotesi diversa dalla mia. Il Clerici dall'estensione e regolarità della stratificazione dei tufi riolitici superiori dedurrebbe che il centro eruttivo era « certamente fuori dell'attuale area dell'isola, e forse alquanto « lontano ». Se Ponza era un'isola al tempo della formazione di quei tufi, dovette essere pel Clerici molto più estesa. In base a questa idea il nostro Collega fa notare che i ciottoli rotolati inclusi nei tufi della Guardia possono originarsi anche con scarse acque correnti e dopo non lungo percorso. Io esclusi tale ipotesi, perchè, sebbene avessi ritenuto la maggiore estensione dell'isola in tempi anteriori ai nostri, non avevo motivi per supporre troppo grande tale estensione. Ed inoltre mi parve assai probabile che la Guardia fosse molto vicina alla costa anche allora, ciò che permise all'andesite della prossima Punta di colare in mare. L'isola doveva estendersi assai dippiù ad est e ad ovest e forse anche a nord verso Zannone, e ciò che oggi ne resta rappresenta probabilmente la sua parte più elevata, quella

([1]) Nella mia seconda nota indicai che resti di conchiglie erano stati osservati da me nei tufi della Guardia e in quelli a sud dell'ingresso del porto. Avevo messo nel programma la visita di queste località, e il mio amico Clerici sa che a malincuore io mi rassegnai alla riduzione di quel programma, avvenuta non solo pel tempo cattivo, ma per la fretta che molti Soci, tra cui lo stesso Clerici, avevano di tornare sul continente.

cioè da cui le acque cominciavano il loro corso. Anche per la stratificazione feci notare al Clerici quanto essa abbia poco valore nelle regioni vulcaniche.

5. Il tufo calcareo di S.ª Croce.

« Qual'è l'origine del tufo calcareo di S.ª Croce? »

Il tufo calcareo di S.ª Croce fù già descritto nelle mie note precedenti. Trovasi a nord di Forni, è in strati sottili con inclinazione variabile a nord-est ed è costituito da un sabbione calcareo, gialliccio, a cemento del pari calcareo. Il carbonato di calce entra per circa due terzi nel peso di questa roccia, che si vede costituita essenzialmente da un tritume di gasteropodi e di bivalvi, a cui si uniscono delle foraminifere e frammenti di briozoari e di echinidi. Non vi mancano buoni esemplari interi di *Nassa* (1), *Rissoa*, *Homalogyra*, *Polystomella*, ecc. Tolto da questo materiale il carbonato di calce, resta una sabbia di quarzo, felspato e pirossene.

Nei tufi riolitici, alla Guardia e dintorni, si trovano intercalati piccoli letti di ciottoli rotolati anche con frammentini di conchiglie, che si ritrovano perfino nella massa dello stesso tufo, come indicai nella mia seconda nota (pag. 399 e seg.).

Clerici, De Angelis ed altri notarono sotto i *Conti* accenni ad una formazione simile a quella di S.ª Croce.

Io mi servii di questi argomenti, nella dimostrazione dell'origine sottomarina del materiale riolitico dell'isola, tutte le roccie della quale dichiarai *recenti* (v. prima nota, pag. 240). Anche il prof. Mercalli, prima di me, aveva ritenuto sottomarino il deposito di S.ª Croce (2).

Invece il mio amico dott. De Angelis lo ritiene d'origine eolica, e propriamente « duna d'ostacolo », cioè « un ammasso di « sabbia accumulato dal vento lungo la riva alta e scoscesa ».

Gli argomenti principali addotti dal De Angelis sono:

1) la irregolarità della stratificazione;
2) la forte pendenza degli strati;

(1) Una *Nassa* del tufo di S.ª Croce, conservata dal dottor Di Stefano, ha 7^{mm}, 2 di lunghezza, e 0^{gr},043 di peso.

(2) *Note geologiche e sismiche sulle isole di Ponza*, pag. 4. Acc. delle scienze, Napoli, 1893.

3) la uguaglianza degli elementi;

4) la selezione dei medesimi secondo l'altitudine;

5) la rotondità degli stessi elementi.

« Come altrimenti si potrebbe spiegare la pendenza e l'altitu-« dine del giacimento? Ammettere un sollevamento così forte e tanto « recente mi sembra cosa inverosimile.... A S.a Croce ancora regnano « le condizioni fisiche e meteorologiche favorevoli alla formazione. In-« fatti la sponda è ancora ripida, e forte vi spira il vento, come è « dimostrato dalla magra vegetazione, inclinata dalla violenza del « vento stesso ».

Uno degli argomenti addotti dal De Angelis, ed accettato dal Matteucci [1], dal Clerici e da qualche altro, è quello della piccolezza ed uguaglianza della grana di questo deposito (che il Clerici stesso chiama *pseudo-panchina*), in cui, come io ho visto, finora non è stato trovato nè una conchiglia di dimensioni superiori a 7^{mm}, nè un ciottolo. Non bisogna però dimenticare che vi sono tufi calcarei d'origine marina, anche più minuti di questi. Il dottor Di Stefano mi ha mostrato dei campioni di quelli post-pliocenici della provincia di Palermo, i quali, per finezza di grana, si confonderebbero con quelli di Ponza. Avviene anche di trovare nel bacino di Palermo dei tufi calcarei a grana molto fina, i quali si mostrano in qualche luogo, per un grande spazio, privi di fossili macroscopici. Io riconosco che questo argomento dell'uguaglianza della grana, sebbene *negativo*, abbia un certo valore. Ma, quando alla domanda: « Perchè debba trattarsi di *duna d'ostacolo*, formatasi ove ora si « vede, anzi che di *duna di spiaggia*, depostasi prima del solleva-« mento dell'isola », mi sento rispondere: « Come altrimenti si po-« trebbe spiegare la pendenza e l'altitudine del giacimento? Ammet-« tere un sollevamento così forte e tanto recente mi sembra inverosi-« mile », io non posso più essere d'accordo col dott. De Angelis. Per la « forte pendenza », noto che il Franco, sempre minuzioso e diligente, la determinò col clinometro e la trovò compresa tra 25 e 30°, cifra che può ritenersi un massimo e che non mi sembra incompatibile con un recente sollevamento, anche perchè in un deposito di spiaggia (dentro o fuori d'acqua) una certa pendenza iniziale già c'era

(1) Pel Matteucci però si tratta di duna di *spiaggia*, e quindi egli ammette l'innalzamento dell'isola.

e tutto al più non si doveva che accentuare per ridursi a quella che è ora. Le formazioni marine d'Ischia sono della fine del quaternario e si trovano a m. 500 d'altezza (1). A Lipari i terrazzi recenti del Palmeto sono scaglionati fra 50 e 110 metri, e quelli di Quattro Pani lo sono da 120 a 200 (2). Il De Stefani sulla costa ionica della Calabria ha trovato sollevamenti recenti non inferiori a quelli del Palmeto. Si può anzi dire che tutta la regione del Mediterraneo ha subìto un importante movimento ascensionale, che va dal Quaternario al Recente e che si ritrova fino a Santorino. Nelle regioni vulcaniche poi, come appunto è Ponza, vi sono altre cause che possono intervenire, forzando sollevamento e pendenza. Qualche secolo fa, quasi sotto i nostri occhi, la formazione di M. Nuovo non ha sollevato il suolo di m. 6,50? Torre del Greco il 1861 e Pantelleria il 1890-91 non furono in breve tempo sollevate di 1^m,50 la prima, e di 0,90 la seconda? Cosa sono i 69 metri di S.ª Croce, in un'epoca molto più remota e in cui si può ammettere un'intensità molto maggiore in tutti i fenomeni? Del resto, alla stessa Ponza, i tufi stratificati della Guardia sono ad altezza maggiore (al disopra dei m. 100) e l'origine loro sottomarina non è esclusa dallo stesso De Angelis, sebbene siano recenti anche essi e quindi contemporanei o di poco anteriori agli strati di S.ª Croce (3).

Quanto agli altri argomenti addotti dal dott. De Angelis, noto che la selezione degli elementi secondo l'altitudine, nè io, nè Franchi, nè altri la vedemmo, e sarebbe in opposizione con l'ipotesi della duna; la stratificazione a Franchi, a me e ad altri apparve regolare, in generale (ciò che indicherebbe un deposito marino, anzi che una duna); e la rotondità degli elementi è anche assai discutibile.

Al Franchi sembra che non si possa separare lo studio della panchina di S.ª Croce da quello dei tufi stratificati; e pure ammettendo che non si sieno trovati sul luogo argomenti contrari al-

(1) Mercalli G., *L'isola d'Ischia e il terremoto del 28 luglio 1883*, pag. 3-4. Mem. del R. Istituto Lomb. di Sc. e Lett., Milano, 1884.

(2) E. Cortese e V. Sabatini, *Descrizione geologica delle isole Eolie*, pag. 33, 65. Mem. Carta geol. d'It., vol. VII, Roma. 1892. Le conchiglie furono determinate dal dott. Di Stefano, il quale, dopo di noi, vi fece nuova e più abondante raccolta.

(3) L'ing. Clerici dice di questo deposito: « Benchè formatosi recente« mente, non si può escludere che, dopo accumulamento e cementazione, abbia « subìto un sollevamento ».

l'ipotesi sull'origine eolica di questa formazione, dice che converrebbe esaminare se, anzi che di duna d'ostacolo, non si tratti di *duna di spiaggia* contemporanea alla parte superiore dei tufi e con essi sollevata.

6. Il calcare e gli scisti di Zannone.

« Qual' è la determinazione precisa dei fossili del calcare di Zannone? »

Le roccie sedimentarie dell'isola di Zannone sono calcari e scisti, ed appariscono dal lato nord, ove formano degli appicchi di un'ottantina di metri d'altezza, al disotto della riolite, che copre tutto il resto dell'isola. I blocchi franati dall'alto sono accumulati sulla brevissima spiaggia, che resta libera solo in qualche punto. L'appicco è formato in massima parte di calcare, che è grigio-chiaro, o bianco addirittura, e più o meno cristallino, in certi punti soltanto. Questi punti furono citati dal Doelter, senza però precisarli. Egli parla di « calcari bianchi lastriformi a strati sottili » che « si trovano pure nell'isola » (1), ed aggiunge che a contatto della riolite si trova un calcare cristallino bianco o bianco-azzurrognolo e fortemente dolomitizzato, la cui origine è dovuta all'azione della riolite sul calcare compatto. Nella collezione di Doelter si trova appunto un campione di calcare grigio-chiaro, a vene di calcite e che ricorda all'aspetto certi calcari eocenici di molti siti d'Italia, e del quale non feci fare sezioni, avendo il Doelter dichiarati privi di fossili i calcari di Zannone (2) (v. id.).

In altri siti, come ad ovest del capo Negro, si trovano scisti neri, argillosi. Ad est dell'isola, presso la punta di Lauro si trovano prima di tutto scisti grigio-chiari, lucidi, con pendenza 45° O. N. O. Al disopra di essi sono in discordanza scisti neri e più sopra ancora viene un calcare grigio-scuro, con vene di calcite, privo di fossili, fortemente dolomizzato e che ricorda un po' certi calcari eocenici del Salernitano e della Basilicata e che

(1) *Il gruppo vulcanico delle isole Ponza.* Mem. per servire descr. Carta geol. d'It., vol. III, parte prima, pag. 31. Roma, 1876.

(2) Questo campione porta la scritta « Capo Negro », ma il Doelter in dica così tutti i campioni di roccie sedimentarie di Zannone, ove, bisogna convenirne, sulla Carta non è ricchezza di denominazioni.

chiamai « a scagliette » per la frattura a piccolissime scaglie translucide. Questo calcare però prende subito più avanti un aspetto di calcare più antico, onde, in mancanza di fossili, lo misi nel secondario con (?). Invece la maggior parte dell'appicco, tra la punta di Lauro ed il Faro, pare, almeno nelle parti basse, costituito da una dolomia grigio-scura o nerastra, ove i fossili abbondano. La sua pendenza par che varî tra 70-75° e tra est e nord-est.

Io non posso qui far a meno di lamentare la fretta con cui dovetti eseguire tutto il lavoro delle Pontine. Le esigenze della Carta geologica mi accordarono solo una quindicina di giorni, e un anno dopo potetti a stento ottenere un eguale periodo. Tutto sommato, poco più di un mese, da cui tolti i giorni di viaggio, di passaggio da un'isola all'altra, di tempo cattivo ecc., mi ridussi a dover accordare due soli quarti d'ora d'osservazione alla balza di Zannone, e precisamente presso il Lauro e ad ovest del C. Negro. Ivi, come ho già detto, la formazione è priva di fossili. Con la Società invece, poichè il tempo disponibile era anche brevissimo, cercai scendere in altro punto della costa, ove avemmo la fortuna di cadere in un sito eminentemente fossilifero. Però lo stato di conservazione dei fossili non è tale da permettere determinazioni esatte, come notarono tutti i Soci.

Il prof. Bassani ritiene gli scisti neri associati alla dolomia ad est del Faro, ove approdammo, e com'essa, con grande probabilità, appartenenti alla *Dolomia principale* del Trias. « Numerosi esemplari fossilizzati nella dolomia spettano al genere *Gyroporella* Gümb. e copiose sezioni sono di *Megalodontidae*, che « richiamano strettissimamente i *Megalodon* (*Neomegalodon*) della « Dolomia principale del Salernitano ». In due campioni di dolomia raccolti dal Franchi, il Bassani ha creduto ravvisare la *Pleurotomaria solitaria* Ben. sp. ed una valva di pelecipodo molto affine al *Mytilus Münsteri* Klipst. La natura della roccia e i megalodonti dolomitizzati sono pure, pel prof. Bassani, argomenti in favore della sua determinazione.

L'ing. Clerici ha rinvenuto più d'una specie di *Gyroporella* nei campioni raccolti in posto della dolomia di Zannone, e ritiene che gli scisti affioranti più in alto siano più antichi di essa.

Il prof. Portis « arguì che i pelecipodi appartenessero nel « calcare argilloso al genere *Megalodon* e che si avvicinassero

« specialmente alla forma *Megalodon triqueter* Wulf. sp., forma « caratteristica del Dachsteinkalk. I pelecipodi per contro del cal- « care dolomitico furono con ? attribuiti alla *Gervilleia mytiloides* « Schloth sp., forma classica tanto del Muschelkalk inferiore « estraalpino che del Muschelkalk inferiore (calcare a brachiopodi « di Recoaro) alpino.

« Lo stesso calcare dolomitico contiene talora incluse associa- « zioni di innumerevoli frustuli di *Sifonee* e queste visibilmente asso- « ciate o meno a quelle particolari concrezioni (dal Salomon ritenute « indizi di vegetazioni *incertae sedis*, da altri ritenute prettamente « inorganiche) conosciute sotto il nome di *Evinospongia* Stopp.

« Le Sifonee che meno dubitativamente potei riconoscere ri- « tenni tutte appartenenti al gruppo delle *Diploporae annulatae* « secondo le sezioni proposte dal Benecke e le avvicinai in primo « luogo alla *Diplopora macrostoma* Guemb. sp. del calcare dolo- « mitico di Mendola ed in secondo luogo alla *D. minutula* Guemb. sp. « del calcare di Reifling e di quello di Himmelwitz in Slesia. « Potrebbero presentarsi anche parecchie altre forme affini non « ancor totalmente note.

« Le evinospongie sono in totalità di considerevolmente mi- « nori proporzioni di quelle che si incontrano associate alle di- « plopore di Villanova-Mondovì e tanto più di quelle fatte cono- « scere dallo Stoppani pel calcare di Esino.

« Comunque, le determinazioni per quanto malsicure delle « *Diploporae* permetterebbero di considerare in uno stesso piano « tanto i banchi che le contengono che quelli a *Gervilleia;* non « permetterebbero invece di ritenere in piani vicini questi stessi « banchi con quelli che ci presentano i *Megalodon.* Questi ultimi « dovrebbero venir ascritti ad un qualche piano molto elevato del « Trias alpino e particolarmente al Dachsteinkalk, probabilmente « anzi al Dachsteinkalk superiore.

« Dall'esame del materiale viene così a sorgere spontanea « l'ipotesi che il materiale raccolto allo stato di detriti accumu- « lati al piede di una balza provenga da banchi diversi apparte- « nenti a tempi diversi nei limiti del sistema triasico, e viene « naturale il desiderio di chiarire la materiale relazione tettonica « fra le due principali modalità di calcari e fra i calcari e gli « scisti che accennano a comprenderli.

« Rimangono ancora gli schisti nei quali è materialmente a « constatarsi la presenza di fossili, ma anche per ciò occorre ma« teriale abbondante e razionalmente raccolto *in situ* ».

Il dott. De Angelis, che fu il primo a raccogliere campioni con sezioni megalodontiformi, scrive: « Mentre le Giroporelle pare « vogliano accennare al Triassico inferiore, i bivalvi non raccolti « in posto e interpretati come *Megalodus*, accennerebbero ad un « piano superiore dello stesso Triassico.... Le sezioni cordiformi « di bivalvi potrebbero appartenere, invece che al gen. *Megalodus*, « ad altri generi come p. e. al gen. *Pachyrisma*, che è Giuras« sico (Zittel).... Com'è noto, simili sezioni sono state trovate da « Di Stefano, De Lorenzo e Böse in certi calcari di Calabria in« sieme ad Ellipsactinidi, Rudiste ed Orbitoidi. Laonde sarei oltre « ogni dire cauto.... »

L'ing. Franchi, che riconobbe subito il calcare a *Gyroporella*, perchè simile a quello da lui studiato nelle Alpi Marittime, raccolse « così al piede dell'appicco, come in posto nella sua parte « più bassa, de' campioni gremiti di Sifonee, circondate da quelle « concrezioni un po' più chiare caratteristiche, che formano il riem« pimento dei vuoti lasciati tra gli steli delle stesse Sifonee. « Quantunque in generale in pessimo stato di conservazione e non « riconoscibili che ad un occhio esercitato, di Sifonee sono zeppi « la maggior parte dei blocchi dolomitici nel punto dove si fece « lo sbarco; sicchè una gran parte dell'appicco deve considerarsi « come costituito da tale roccia ».

In un campione il Franchi trovò, come si disse, una *Pleurotomaria*, ed in un altro, gremito di bivalvi, credette riconoscere delle Avicule (1). Inoltre al principio della discesa dal Faro al mare, verso est, il Franchi vide degli scisti arenacei nerastri e costituiti da quarzo, mica bruna e mica nera con cemento di calcite, « che ricordano le arenarie eoceniche del Salernitano e di Capri ». Questi scisti, che il Bassani ed altri credettero associati alla dolomia, l'ing. Franchi pel contatto brusco e per l'assenza di transizioni

(1) È a questo stesso campione, esaminato poi anche dal Di Stefano, che si riferisce la determinaziono di *Mytilus* fatta dal prof. Bassani, e quella di *Gervilleia mytiloides* fatta dal prof Portis.

con la dolomia sottostante, è disposto a ritenerli « assai più gio-« vani e su quella deposti per trasgressione ». In ciò sarebbe spinto dal seguente fatto.

Io ho già accennato ad un campione a *facies* eocenica raccolto dal Doelter. Avendolo ora ricercato per paragonarlo con gli altri campioni, e, vistolo il Franchi, parve a lui pure corrispondere a molti tipi di calcari eocenici e, avendone fatte fare numerose preparazioni, vi trovò moltissime sezioni di piccoli crinoidi e numerose foraminifere, tra cui riconobbe qualche orbitoide. La struttura era minutamente brecciata, come quella di molti calcari nummulitici d'apparenza compatti. Io stesso in altre sezioni della stessa roccia, riconobbi varie foraminifere, tra cui una *Cristellaria.*

Il Franchi ritiene probabile che l'eocene, comprendente i calcari con orbitoidi e probabilmente anche gli scisti del Faro, sia in discordanza sul Trias, analogamente a quanto esiste al Circeo, dove l'eocene superiore è in discordanza sul Lias (Di Stefano-Viola). Io osservai però al collega Franchi che la relazione tra questo calcare e gli scisti del Faro finora è sconosciuta.

Anche il dott. Di Stefano, sebbene non sia stato a Zannone, fu pregato dal Franchi, dallo Stella e da me di portare sui campioni da noi raccolti il contributo della sua competenza.

Dai campioni di dolomia grigia gremiti di bivalvi megalodontiformi nemmeno il Di Stefano ha potuto isolare alcun esemplare, onde la sua determinazione rimane dubbia. « Ma date le « condizioni in cui si presentano questi campioni, essendo stati « essi raccolti insieme con altri a *Gyroporella* ed *Avicula* con af-« finità triassiche, è probabile che quelle sezioni appartengano a « dei *Megalodus.* Varî pezzi di dolomia bruna sono quasi intera-« mente costituiti da innumerevoli steli di Sifonee; uno contiene « molte valve di *Avicula* e un altro porzioni di giro di una *Pleu-« rotomaria.* Gli steli delle Sifonee sono in cattivissimo stato di « conservazione e non sono riferibili certamente tutti allo stesso « genere: però tra quelli annulati e molto sottili, che sono ab-« bondanti, ce n'è molti appartenenti a vere *Gyroporella.* Delle « sezioni sottili e delle superfici della roccia pulite mettono chia-« ramente in mostra, sulle pareti degli steli, nei tagli paralleli « all'asse, dei piccoli canali bolliformi non sboccanti all'esterno. « Non possiamo escludere però che fra quegli steli, la cui osser-

« vazione non dà risultati precisi, ci siano delle *Diplopora*. Nel-
« l'uso di queste denominazioni lasciamo, s'intende, impregiudi-
« cata la questione se *Gyroporella* e *Diplopora* rappresentino lo
« stesso genere. Sulle *Gyroporella* osservate non è da tentare una
« determinazione specifica per causa del loro cattivissimo stato di
« conservazione. Per ora qualunque avvicinamento a specie cono-
« sciute ci parrebbe arrischiato.

« La piccola bivalve che gremisce un pezzo di dolomia bruna
« ha i caratteri esterni di *Avicula*. Manca in conferma di tale deter-
« minazione la conoscenza della cerniera; non vogliamo perciò
« escludere che possa eventualmente riferirsi al genere *Gervilleia*.
« L'ala posteriore è bene evidente: l'orecchietta anteriore si mostra
« spezzata. La linea cardinale è discretamente obliqua. Questa
« specie ha intimi rapporti con una delle piccole *Avicula* che
« nella Calabria settentrionale gremiscono in certi punti la Dolomia
« principale. I frammenti di giro di una *Pleurotomaria* sembrano
« appartenenti alla *P. solitaria* Ben. sp. = *T. Songavatii* Stopp.,
« ma non se ne può affermare l'identità, senza osservare degli
« esemplari meno frammentari.

« I caratteri litologici della dolomia di Zannone e le affinità
« dei fossili rammentano la dolomia grigia e bruna con *Pleuro-*
« *tomaria solitaria* Ben. sp., *Gervilleia exilis* Stopp. sp., *Avicula,*
« *Mytilus, Cardita, Megalodus* e Sifonee della Calabria settentrio-
« nale. È probabile dunque che la dolomia di Zannone, certa-
« mente triassica, rappresenti il Trias superiore; ma per poter dare
« un giudizio definitivo ed esatto è necessario raccogliere altri
« fossili, che pare non vi siano scarsi ».

CONCORSO AL PREMIO MOLON

Al concorso per il Premio Molon, scaduto il 31 marzo 1898, furono in tempo utile presentate le seguenti tre memorie:

Idrozoi terziari italiani della famiglia degli Idractinidi; con 16 tavole; contrassegnato: LABOR ET PROBITAS.

Flora terziaria del Piemonte; con 65 tavole; contrassegnato:

. . . . . e gli agghiacciati e gli arsi climi
Di fior cosparge.

Fauna della zona con Lioceras opalinum (Rein. sp.) *di Rossano in Calabria;* con 2 tavole; contrassegnato: PRO SCIENTIA STRENUE LABOREMUS.

La Commissione aggiudicatrice è stata così composta dal Consiglio direttivo della Società:

MESCHINELLI dott. LUIGI, Vicenza.
PARONA prof. CARLO FABRIZIO, Torino.
PORTIS prof. ALESSANDRO, Roma.

La Commissione per stabilire il tema per il nuovo concorso al Premio Molon da bandirsi a Lagonegro in una delle adunanze che si terranno nel mese di settembre di quest'anno, è stata così composta dal Consiglio direttivo della Società:

DE STEFANI prof. CARLO, Firenze.
ISSEL prof. ARTURO, Genova.
NOVARESE ing. VITTORIO, Roma.

Roma, 30 aprile 1898.

Il Segretario
ANTONIO NEVIANI.

ATTI DELLA COMMISSIONE

PER IL

RIORDINAMENTO DELLO STATUTO E DEL REGOLAMENTO

RELAZIONE

Illmo Sig. Presidente
della Società Geologica Italiana,

Dando esecuzione ad una deliberazione presa dalla Società nell' adunanza di Gubbio, piacque alla S. V. Illma di costituire la Commissione per il riordinamento dello Statuto e del Regolamento chiamando a farne parte i Soci: Clerici, Neviani, Pellati, Statuti e Zezi.

Questi innanzi tutto Le inviano un riconoscente ringraziamento per tale nomina.

La Commissione tenne le sue riunioni in una sala del R. Ufficio Geologico il giovedì 4 novembre ed i successivi giovedì 11, 18, 25 novembre, 9, 23 dicembre.

Nella prima adunanza la Commissione scelse a suo Presidente il comm. Pellati ed a Segretario il Socio Clerici. Quindi s' incominciò il lavoro colla lettura dell' attuale Statuto, del Regolamento e delle varie deliberazioni prese dal Consiglio e dall'Assemblea in aggiunta al Regolamento.

La lettura fu alternata con scambio di considerazioni ed osservazioni sui vantaggi o sugli inconvenienti che derivarono o potevano derivare dall' attuazione dei varî articoli di Statuto e di Regolamento e delle aggiunte deliberazioni.

Questo lavoro preparatorio permise di stabilire nell' insieme od in linea generale quali norme fondamentali dovessero essere

consacrate nello Statuto e quali nel Regolamento. Si pensò altresì che in altro apposito regolamento potevano essere comprese tutte le norme relative alle pubblicazioni.

I Soci STATUTI e NEVIANI furono poscia incaricati di trascrivere le norme esistenti, tenendo conto della ripartizione suddetta, e di preparare uno schema di riordinamento tenendo presenti le considerazioni ed osservazioni fatte da ciascun Commissario. Quindi ogni articolo venne separatamente letto e lungamente discusso tanto nella sostanza che nella forma. Però si cercò di conservare anche nella dicitura, quanto più fosse stato possibile degli attuali ordinamenti.

I varî articoli così discussi ed approvati sono poi stati armonizzati fra loro e distribuiti nell' ordine più logico. Eguale accordo si è avuto di mira fra i varî articoli dei Regolamenti rispetto allo Statuto.

A meglio raggiungere questa indispensabile armonia si è reputato necessario di istituire o di precisare meglio qualche norma addirittura mancante, o esistente in modo incompleto od in vigore soltanto come consuetudine.

Lo Statuto è risultato composto di n. 18 articoli, cioè 5 più dell' attuale.

L' art. 1 è lo stesso dell' attuale coll' aggiunta dell' inciso « Residente in Roma » inciso che è consacrato nel R. decreto che costituisce la Società in Ente morale.

L' art. 2 attuale è stato suddiviso, cosicchè il nuovo articolo 2 riguarda semplicemente la presentazione dei nuovi Soci e l' approvazione da parte della Società, approvazione richiesta e stampata in tutti i processi verbali delle adunanze senza che nè Statuto nè Regolamento ne parlassero.

Coll' art. 3 si afferma l' esistenza di tre categorie di Soci, di cui quella dei Soci perpetui è in vigore per semplice deliberazione dell' assemblea mentre modifica notevolmente lo Statuto.

Enunciate le tre categorie dei Soci dovevasi di conseguenza spiegar bene le condizioni necessarie per appartenere all' una od all' altra, al che provvedono gli articoli 4, 5 e 6.

Come appare dall' art. 5, la Commissione è stata d' avviso di abrogare quella deliberazione per la quale i nuovi Soci hanno un triennio di tempo per decidersi se restar Soci ordinari, oppure

divenire Soci a vita computando a diminuzione della tassa di L. 200 le quote annuali eventualmente pagate in detto triennio. Questa deliberazione, che forse non è troppo vantaggiosa per la Società, in tanti anni non ha avuto alcun .pratico effetto circa l'aumento del numero dei Soci a vita. D'altronde diverrebbe certamente dannosa se quella facilitazione volesse estendersi anche ai vecchi Soci, computando a favore di questi e a diminuzione delle 200 lire, le quote finora da essi pagate. Così è a desiderarsi che il caso occorso per il Socio Johnston-Lavis non abbia più a verificarsi, e che cioè la facoltà sopra menzionata non debba estendersi al di là del primo triennio.

Coll'art. 7 si stabilisce che a far parte dell'amministrazione della Società entrino anche il Tesoriere, l'Economo e l'Archivista che difatti hanno sempre preso parte ai Consigli con voto deliberativo, senza che ciò fosse chiaramente spiegato nello Statuto attuale.

L'art. 8 equivale all'art. 4 attuale e stabilisce che tutti i membri del Consiglio, e perciò anche il Tesoriere, l'Economo, e l'Archivista sieno elettivi. La grande responsabilità che trae seco la nomina dell'Economo e del Tesoriere è bene sia condivisa da tutti i Soci, e non soltanto, come attualmente, dai pochi componenti il Consiglio. Lo stesso dicasi dell'Archivista che ha in consegna una parte non disprezzabile del patrimonio sociale (documenti. biblioteca, fondo del Bollettino) e che attualmente è nominato dai membri del Consiglio che devono poi averlo per collega.

L'ultimo comma di questo articolo sostituisce più razionalmente l'art. 11 attuale, introducendo di fronte allo Statuto e Regolamento attuali la condizione che anche il Segretario risieda in Roma ossia nella sede legale della Società.

L'art. 9 è stato desunto da parte dell'attuale art. 3 e determina meglio la carica dei Vice-Segretarî.

L'art. 10 è in gran parte l'attuale art. 5, e riguarda la durata delle cariche sociali. La Commissione sarebbe d'avviso che per il miglior andamento della Società il Presidente dovesse durare in carica per più di un anno; ma non si è creduta autorizzata ad introdurre una tanto radicale variazione che trae seco una modificazione circa la carica di Vice-Presidente, ed ha lasciato per il Presidente la durata di un anno.

Il Tesoriere, l' Economo e l'Archivista si son fatti triennali come il Segretario. I Vice-Segretari da biennali si son resi annuali onde sia possibile che l' uno aiuti il Presidente e l' altro il Segretario, il che coll' ordinamento attuale non è mai possibile.

L' art. 11 sta al posto dell' attuale art. 6 e ne differisce perchè alcune cariche essenzialmente amministrative come quella di Segretario, Tesoriere, Economo ed Archivista sono dichiarate confermabili, non essendo vantaggioso per la Società privarsi di un ufficiale di sperimentata attività e di utilità tanto maggiore quanto è più lunga la sua pratica negli affari, e di sostituirlo con altro di attività non ancora sperimentata e forse nuovo negli affari.

Gli articoli 12, 13 e 14 sono rispettivamente gli stessi attuali articoli 7, 9 e 8.

L' art. 15 è tutto nuovo e riguarda un punto della più grande importanza, cioè le condizioni necessarie perchè le deliberazioni del Consiglio e dell' Assemblea siano legalmente valide.

L' art. 16 è lo stesso art. 10 attuale.

Finalmente gli articoli 17 e 18 sono identici agli articoli 12 e 13 attuali.

Il Regolamento generale riordinato risulta composto di n. 17 articoli, cioè 9 più dell' attuale.

Le attribuzioni del Consiglio e degli Ufficiali sono dettagliatamente indicate cogli articoli 2 a 9.

Per l' Economo ed il Tesoriere, oltre gli articoli 7 e 8 valgano le norme registrate in apposito Regolamento interno amministrativo già approvato.

Nell' art. 10 sono contenute tutte le norme che si riferiscono ai Soci, distribuite in forma di sotto articoli, le quali mancano quasi completamente nel Regolamento attuale.

Gli articoli 12 e 13 tolgono l' incertezza che ancora perdura circa i cambi e gli omaggi fatti col nostro Bollettino.

Gli articoli 14 e 15 definiscono le attribuzioni della Commissione del Bilancio e di quella consultiva per le pubblicazioni.

L'art. 16 definisce la procedura da tenersi per le votazioni intese a modificare lo Statuto.

Infine l' art. 17 è identico all' attuale art. 8.

Il Regolamento per le pubblicazioni contiene riordinati in 20 articoli tutte quelle deliberazioni prese in ogni tempo e senza

ordine circa la stampa delle memorie e comunicazioni, i limiti di spazio per esse e di sussidio per le illustrazioni, le quali deliberazioni formavano la maggior parte delle avvertenze che si usava di stampare sulla copertina del Bollettino. In massima la Commissione non vi ha introdotto che lievissime modificazioni.

L' art. 14 che riguarda il contributo della Società nella spesa per tavole, carte ed incisioni è stato redatto in modo che potesse servire a tutti i casi e cioè affermando che di regola a tale spesa devono provvedere i Soci; ma avvertendo che, dietro domanda accompagnata da preventivo di spesa ed a seconda delle condizioni del Bilancio, la Società vi può contribuire in larga misura ed anche per intero.

A guisa di appendice a questo Regolamento vi sono quelle norme maggiormente soggette a variazione.

Nel rassegnare la copia dello Statuto, del Regolamento generale e del Regolamento per le pubblicazioni, la Commissione si lusinga di aver con ciò corrisposto alla fiducia riposta in essa dalla S. V. Illm̃a e di aver fatto opera utile al benessere della nostra Società.

La Commissione

NICOLÒ PELLATI *Presidente*
PIETRO ZEZI
AUGUSTO STATUTI
ANTONIO NEVIANI
ENRICO CLERICI *Relatore.*

STATUTO

In vigore	Proposto
	Art. 1.
È costituita una Società Geologica Italiana avente lo scopo di contribuire ai progressi della Geologia con pubblicazioni, con incoraggiamenti e coll'agevolare i rapporti fra i Soci (*Statuto art. 1*).	*È costituita una* Società Geologica Italiana, *residente in Roma, e avente lo scopo di contribuire ai progressi della Geologia con pubblicazioni, con incoraggiamenti e coll' agevolare i rapporti tra i cultori di questa scienza.*
	Art. 2.
Per far parte della Società occorre essere presentati da due Soci in una delle adunanze ordinarie... (*St. art. 2. partim.*).	*Per essere ammessi a far parte della Società occorre esser presentati da due Soci in una delle adunanze ordinarie e ottenere l'approvazione della maggioranza dei Soci presenti.*
	Art. 3.
	I Soci sono di tre categorie, e cioè: 1ª Soci ordinari. 2ª Soci a vita. 3ª Soci perpetui.

Art. 4.

..... pagare una tassa annua anticipata di L. 15, e una tassa di entrata di L. 5. (*St. art. 2. partim*).

I Soci ordinari *debbono pagare, oltre ad una tassa di entrata di L. 5, una tassa annua di L. 15.*

Art. 5.

.... La tassa annua può essere sostituita dal pagamento di L. 200 per una sola volta. (*St. art. 2. partim.*).

I Soci che d'ora innanzi saranno nuovamente ammessi avranno facoltà per un triennio di optare per divenire Soci a vita, nel qual caso le quote versate andranno in diminuzione delle 200 lire stabilite. (*Imola 28 febbraio 1888*).

I Soci a vita *debbono, oltre alla tassa di entrata di L. 5, versare in una sola volta la somma di L. 200; la quale, a cura dell'economo, sarà investita in rendita italiana.*

I Soci ordinari *possono divenire* Soci a vita, *pagando la suddetta somma di L. 200 in una sola volta, restando con ciò esonerati dall'ulteriore pagamento delle tasse annuali.*

Le Società e gl'Istituti pubblici e privati non possono essere compresi nella categoria dei Soci a vita.

Art. 6.

È istituita la nuova categoria dei *Soci perpetui*, riservata per quei Soci che hanno contribuito su vasta scala all'incremento e alla prosperità della Società. (*Padova, 15 marzo 1885*).

La categoria dei Soci perpetui *è riservata esclusivamente per quelli fra i Soci che si sieno resi in singolar modo benemeriti verso il sodalizio e sieno proclamati tali all'unanimità, in una delle adunanze generali, su proposta del Consiglio direttivo. I loro nomi*

dovranno costantemente figurare nell' albo sociale anche dopo la loro morte.

I Soci perpetui *saranno esonerati dal pagamento della tassa annuale a cominciare dall' anno successivo a quello della loro proclamazione.*

Art. 7.

L'amministrazione della Società è affidata a un Consiglio composto di un Presidente, un Vice-Presidente, dodici Consiglieri, un Segretario. (*St. art. 2. partim.*).

L'amministrazione della Società è affidata ad un Consiglio composto di un Presidente, *un* Vice-Presidente, *dodici* Consiglieri, *un* Segretario, *un* Tesoriere, *un* Economo, *e un* Archivista.

Le funzioni di Tesoriere e Economo potranno essere affidate ad una medesima persona.

La Sede dell'Archivio e della Biblioteca della Società è in Roma ove risiederà pure l'Archivista. (*St. art. 11.*).

Il Segretario, il Tesoriere, l' Economo e l'Archivista avranno la loro residenza in Roma.

Art. 8.

I membri del Consiglio sono eletti a maggioranza assoluta dei votanti; ove ne sia il caso, si procederà ad una votazione di ballottaggio fra quelli che ebbero un maggior numero di voti. (*St. art. 4. partim.*).

Il Consiglio nomina un Archivista ed un Tesoriere. (*St. art. 3. partim.*).

I membri del Consiglio *sono eletti a maggioranza assoluta dei voti; ove ne sia il caso, si procederà ad una votazione di ballottaggio.*

I Soci che non intervenissero alla votazione potranno mandare il loro voto per lettera.

Tutti i Soci votano o direttamente nell' Assemblea o per lettera (*St. art. 4. partim.*).

ART. 9.

Il Consiglio nomina due Vice-Segretari... (*St. art. 3. partim.*).

Il Consiglio nomina due Vice-Segretari *i quali potranno assistere alle adunanze consigliari, ma senza voto deliberativo.*

ART. 10.

Il Presidente dura in carica un anno e gli subentra il Vice-Presidente eletto nell' anno innanzi. (*St. art. 5. partim.*).

Il Segretario dura in carica tre anni; i Consiglieri parimenti, e ciascun anno vengono cambiati per un terzo (*St. art. 5. partim.*).

Ciascuno dei due Vice-Segretari resterà in carica per due anni. (*Fabriano, 1 settembre 1893*).

Il Presidente dura in carica un anno e gli succede il Vice-Presidente eletto l' anno precedente.

I Consiglieri durono in carica tre anni e vengono rinnovati ciascun anno per un terzo. Il Segretario, il Tesoriere, l' Economo e l' Archivista durano parimenti in carica tre anni.

I Vice Segretari durano in carica un anno.

ART. 11.

Gli ufficiali uscenti di carica non possono essere rieletti nelle medesime funzioni prima che sia decorso un anno. (*St. art. 6.*).

Il Presidente ed i Consiglieri uscenti di carica, non possono essere rieletti nella medesima se non dopo un anno dalla loro scadenza.

Gli altri ufficiali potranno essere riconfermati.

La Società tiene ogni anno due adunanze generali, l' una estiva l' altra invernale e stabilisce, anno per anno, il luogo ove deve tenersi l' adunanza estiva. (*St. art. 7.*).

Art. 12.

La Società tiene ciascun anno due adunanze generali, l' una estiva, l'altra invernale; in quest'ultima, anno per anno, si stabilisce la sede della prossima adunanza estiva.

L' adunanza invernale sarà tenuta la seconda metà di gennaio, nel luogo ove dimora il Presidente annuale della Società o in altro luogo designato dalla Presidenza. (*St. art. 9.*).

Art. 13.

L' adunanza invernale sarà tenuta entro il primo bimestre dell'anno, nel luogo ove dimora il Presidente o in altro luogo da lui designato.

Solo nell' adunanza ordinaria estiva si nominano gli ufficiali, si approvano i bilanci e si adottano le deliberazioni concernenti l' amministrazione della Società. (*St. art. 8.*).

Art. 14.

Nell' adunanza ordinaria estiva si nominano gli ufficiali, si approvano i bilanci consuntivi e si prendono le deliberazioni concernenti l' Amministrazione della Società.

Art. 15.

Le deliberazioni così del Consiglio, come delle Assemblee generali, sono valide qualunque sia il numero degli intervenuti; purchè si riferiscano ad oggetti indicati nel relativo ordine del giorno annesso all' avviso di convocazione; salvo il caso accennato all' art. 18.

ART. 16.

Quando almeno dodici Soci si accordino nel tenere adunanze scientifiche, periodiche o straordinarie devono darne avviso alla presidenza sei settimane prima, acciocchè siano diramati gli inviti a tutti i componenti la Società.

Le adunanze saranno tenute sotto la presidenza della persona scelta dai Soci presenti, a quale manderà al Presidente della Società il processo verbale dell' adunanza. (*St. art. 10.*).

Quando almeno dodici Soci si accordino nel tenere adunanze scientifiche periodiche o straordinarie devono darne avviso alla presidenza un mese prima affinchè se ne possano diramare gli inviti a tutti i Soci.

Le adunanze saranno presiedute da quello dei Soci che sarà eletto dai colleghi presenti; egli manderà al Presidente della Società il processo verbale dell' adunanza.

ART. 17.

La Società pubblica un *Bollettino* periodico che viene distribuito gratuitamente ai Soci. In proporzione ai fondi disponibili si pubblicheranno anche delle *Memorie*. (*St. art. 12.*).

La Società pubblica un Bollettino *periodico che viene distribuito gratuitamente ai Soci. In proporzione ai fondi disponibili si pubblicheranno anche delle* Memorie.

ART. 18.

Le modificazioni allo Statuto dovranno essere anzi tutto approvate nell'adunanza generale estiva. Esse saranno poscia sottoposte al voto per lettera di tutti i Soci, i quali risponderanno per *sì* o per *no*. Le modificazioni non s' intendono definitivamente adottate se non

Le modificazioni allo Statuto dovranno essere anzi tutto approvate nell' adunanza generale estiva. Esse saranno poscia sottoposte al voto per lettera di tutti i Soci, i quali risponderanno per sì, *o per* no. *Le modificazioni non s' intendono definitivamente adot-*

quando siano approvate dai due terzi dei votanti (*St. art. 12.*).

tate se non quando sieno approvate dai due terzi dei votanti.

REGOLAMENTO GENERALE

In vigore

L' anno finanziario avrà principio e fine coll' anno solare (*Bologna 18 marzo 1883. partim.*).

Gli ufficiali uscenti di carica cederanno il posto ai nuovi eletti soltanto il primo gennaio dell' anno seguente e regoleranno entro il mese di dicembre gli affari in corso. (*Fabriano 1 settembre 1883*).

Consiglio direttivo. — Coadiuva il Presidente nella direzione della Società. (*Reg. art. 1. partim.*).

Presenta all'approvazione della Società i bilanci preventivi e consuntivi. (*Reg. art. 1. partim*).

Proposto

Art. 1.

Anno Sociale. — Ha principio e termine con l'anno solare, e gli ufficiali uscenti di carica regoleranno gli affari in corso nel mese di dicembre, consegnando l' ufficio ai nuovi eletti il primo gennaio dell' anno seguente.

Art. 2.

Consiglio direttivo. —

a) *Coadiuva il Presidente nella direzione della Società.*

b) *Presenta all' approvazione della Società i bilanci preventivi dell' anno in corso nella seduta invernale; e quelli consuntivi dell'anno precedente nella seduta estiva.*

c) *propone all'assemblea la radiazione dei Soci da due anni morosi.*

d) *delibera intorno al cambio delle pubblicazioni sociali e stabilisce il prezzo di vendita delle medesime.*

e) *Qualunque deliberazione del Consiglio che interessi tutta la Società potrà divenire esecutiva immediatamente; ma dovrà essere presentata alla Società nella prossima adunanza generale.*

f) *Nessun contratto riguardante l'amministrazione potrà essere legalmente stipulato dal Consiglio senza l'approvazione preventiva dell' assemblea generale estiva.*

Art. 3.

Presidente. — Ha la rappresentanza ufficiale della Società; convoca e presiede le adunanze; firma le corrispondenze, potendo a tal uopo delegare il Segretario; firma i mandati d' uscita.... (*Reg. art. 2. partim.*).

Presidente. — Ha la rappresentanza ufficiale della Società. Convoca e presiede le adunanze. Firma le corrispondenze, potendo a tal uopo delegare il Segretario. Sorveglia l' andamento degli incassi e delle spese che si eseguiscono per conto sociale. Appone il visto alle prove di stampa prima di licenziarle per la pubblicazione.

Vice-Presidente. — Subentra al Presidente nel caso di mancanza di questo e convoca la Società per le elezioni del Presidente nel caso che non siano trascorsi sei mesi dalle elezioni. (*Reg. art. 3.*).

Segretario. — Conserva la corrispondenza tenendone protocollo; dietro ordine del Presidente dirama gl'inviti per le adunanze; tiene il registro dei Soci; è responsabile dei verbali del Consiglio direttivo e delle adunanze generali; è coadiuvato dai Vice-Segretari eletti annualmente dal Consiglio. (*Reg. art. 4.*).

Art. 4.

Vice-Presidente. — Coadiuva il Presidente in tutti quegli affari che da lui possono essergli affidati; ne tiene il posto quando questo si sia reso vacante.

Art. 5.

Segretario. — Conserva la corrispondenza tenendone protocollo e depositandola anno per anno in Archivio. Per ordine del Presidente dirama gl'inviti per le adunanze. Tiene il registro dei Soci comunicandone all'Economo ogni variazione. È responsàbile dei verbali del Consiglio direttivo e delle assemblee dei Soci. Provvede a che la stampa del Bollettino riesca meno costosa. Corrisponde con i Soci ed invigila il buon andamento delle pubblicazioni. È rimborsato delle spese di trasferta quando si rechi alle adunanze generali.

Art. 6.

Vice-Segretari. — Coadiuvano il Presidente ed il Segretario in quegli affari che da questi possono esser loro affidati.

Art. 7.

Tesoriere. — È depositario del patrimonio Sociale; alla fine di ogni anno ne presenta la situazione particolareggiata. Le sue speciali attribuzioni sono determinate da un regolamento interno amministrativo approvato dalla Società.

Art. 8.

Tesoriere. — .....tiene l'amministrazione della Società; cura la riscossione delle quote annuali rimettendone la nota al Segretario e all'Archivista; paga i mandati firmati dal Presidente e riscuote qualunque entrata della Società. (*Reg. art. 6. partim.*).

Economo. — È incaricato delle riscossioni e dei pagamenti per conto della Società. D'accordo col Presidente e col Segretario dovrà presentare i bilanci preventivi e consuntivi quindici giorni prima dell'adunanza invernale. Le sue attribuzioni speciali sono determinate dallo stesso regolamento amministrativo citato nel precedente articolo. È rimborsato delle spese di trasferta quando si rechi alle adunanze generali.

Art. 9.

Archivista. — Ha in consegna i libri della Società, le pubblicazioni invendute, la corrispondenza anteriore all' anno in corso, e i documenti affidatigli dalla presidenza tenendone

Archivista. — Ha in consegna i libri della Società, le pubblicazioni invendute, le corrispondenze anteriori all' anno in corso, purchè di affari esauriti, e i documenti

regolare inventario; cura la stampa delle pubblicazioni della Società a meno che non ne sia dispensato e veglia alla distribuzione delle medesime ai Soci; versa al Tesoriere il prezzo delle pubblicazioni vendute. (*Reg. art. 5.*).

affidatigli dalla presidenza, tenendone regolare inventario. Cura la spedizione delle pubblicazioni Sociali e la regolarità dei cambi.

Art. 10.

Il pagamento delle quote sociali comincerà dall' anno in corso per i Soci approvati nell'adunanza invernale, dall'anno seguente per quelli approvati nell' adunanza estiva. (*Imola, 12 febbraio 1888.*).

Ogni Socio all'atto dell' ammissione si obbliga di restare nella Società per tre anni, al cessare dei quali l' impegno s' intende rinnovato di anno in anno, se non venga denunziato tre mesi prima della scadenza.

La prima quota annuale e la tassa d' ingresso saranno pagate all' atto dell' ammissione. (*Savona 13 settembre 1887*).

Il versamento della quota annuale sarà fatto dai Soci entro i due primi mesi dell' anno. (*Bologna 18 marzo 1883*).

Soci. — a) *Per i Soci nominati nella seduta invernale l' iscrizione avrà effetto col primo gennaio dello stesso anno; per quelli nominati nella seduta estiva decorrerà dal primo gennaio dell' anno successivo o dello stesso anno a volontà del Socio.*

b) *All' atto d' iscrizione i nuovi Soci debbono pagare oltre alla tassa d' ammissione la prima quota annuale e obbligarsi per iscritto di far parte, almeno per tre anni, della Società, decorsi i quali l' impegno s' intenderà rinnovato tacitamente anno per anno.*

c) *La quota annuale, fatta eccezione di quella del primo anno d'iscrizione, deve pagarsi entro il primo bimestre dell' anno cui si riferisce.*

d) *Ogni Socio riceverà un diploma con l'indicazione della*

categoria alla quale viene inscritto.

e) *I Soci hanno diritto di presentare per la stampa Memorie e Comunicazioni, nella misura consentita dal bilancio sociale, e riceveranno gratuitamente un certo numero di estratti da determinarsi dal Consiglio.*

f) *Intervengono alle adunanze ordinarie e straordinarie, alle escursioni ecc., e godono di quelle agevolazioni che l' ufficio di presidenza potrà volta a volta procurare.*

g) *Hanno diritto di voto, che potrà essere esercitato di persona o per lettera, secondo le corrispondenti disposizioni dello Statuto.*

h) *Possono usufruire della biblioteca sociale tenendo in prestito libri ed altre pubblicazioni per un tempo non maggiore di due mesi, purchè si assumano per iscritto ogni responsabilità in caso di smarrimento o di deterioramento, e sostengano le spese di spedizione. Corrisponderanno a tal' uopo coll' Archivista.*

A qualunque Socio, il quale col 1° di aprile dell' anno corrente si trovi ancora in arretrato pel pagamento della tassa sociale dovuta per l' anno precedente, sarà, previo avviso del

i) *Col primo aprile di ciascun anno verrà sospeso, previo avviso del Segretario, l' invio delle pubblicazioni ai Soci che non avessero ancora versato la quota dell' anno precedente.*

Segretario, sospeso l' invio delle pubblicazioni della Società. (*Dalla copertina*).

La presentazione delle Memorie e la stampa delle medesime non avrà corso se l'autore non avrà pagato la tassa dell' anno in corso o soddisfatto ogni altro impegno verso la Società. (*Dalla copertina*).

Ogni Socio all' atto dell' ammissione si obbliga di restare nella Società per tre anni, al cessare dei quali l' impegno si intende rinnovato di anno in anno, se non venga denunziato tre mesi prima della scadenza. (*Savona 13 settembre 1888*).

k) *Un Socio che non sia in corrente col pagamento della quota annuale o non abbia altrimenti soddisfatto ad impegni presi colla presidenza, riguardo a spese di pubblicazioni, non avrà diritto di voto nelle assemblee, non potrà presentare lavori per il Bollettino e non potrà usufruire della Biblioteca sociale.*

l) *I Soci ordinari che volessero dimettersi dalla Società presenteranno per iscritto alla presidenza le loro dimissioni entro il mese di novembre, altrimenti saranno considerati come Soci anche per l' anno successivo.*

m) *Sarà radiato dall' albo dei Soci chi da due anni abbia trascurato il pagamento della quota sociale. La radiazione proposta dal Consiglio, per questa o per altre ragioni, dovrà essere approvata dall' assemblea dei Soci.*

n) *I Soci cancellati dai ruoli della Società per dimissioni volontarie, o perchè morosi nei pagamenti, potranno essere riammessi, purchè soddisfino alle disposizioni degli art. 2, 4 e 5 dello Statuto. La riammissione dei Soci mo-*

rosi sarà condizionata al pagamento delle quote che fossero rimaste insolute ed alla liquidazione di ogni pendenza che ancora avessero colla Società.

Art. 11.

Pubblicazioni della Società. — La Società pubblica le Memorie presentate ed accettate nelle adunanze o dalla presidenza in fascicoli in 8° ad intervalli possibilmente periodici, unitamente all' elenco dei Soci, ai bilanci e ai verbali delle adunanze ordinarie e straordinarie. (*Reg. art. 7. partim.*)

I Soci potranno presentare le loro Memorie alle adunanze ordinarie e straordinarie o inviarle direttamente alla presidenza. (*Reg. art. 7. partim.*).

Pubblicazioni. — La Società pubblica le Memorie presentate nelle adunanze o ricevute dalla presidenza, in fascicoli in ottavo, col titolo: **Bollettino della Società Geologica Italiana,** *ad intervalli possibilmente periodici, unitamente all' elenco dei Soci, ai bilanci e ai verbali delle adunanze ordinarie e straordinarie. Le norme relative alle pubblicazioni sono esposte in apposito regolamento.*

Art. 12.

Cambi. — La Società non accetta cambi con pubblicazioni non attinenti alla Geologia.

Art. 13.

Omaggi. — La Società non dà in omaggio ad alcuna persona o ad alcuno Istituto pubblico o privato la serie delle proprie pubblicazioni.

Potrà il Consiglio volta a volta deliberare il dono di un fascicolo o di un volume nel quale sienvi trattati argomenti che interessino la persona o l' Istituto al quale vien fatto l' omaggio.

Art. 14.

Commissione del bilancio. — Verrà composta di tre Soci nominati anno per anno dal Consiglio e questi potranno essere confermati o sostituiti. Ad essi è devoluto l' esame dei bilanci consuntivi e dovranno presentare all' assemblea opportuna relazione.

Art. 15.

..... Il Presidente..... nomina la commissione per le pubblicazioni della Società (*Reg. art. 2. partim.*).

La Commissione per le pubblicazioni della Società, prevista dall' art. 2 del Regolamento, sarà composta pro tempore del Presidente, Segretario, Tesoriere ed Archivista e dei tre Consiglieri...... La durata in carica è di tre anni. (*Roma 4 maggio 1885*).

Commissione per le pubblicazioni. — Sarà costituita dal Presidente, dal Segretario e dall'Economo, ed in oltre da tre Soci a nomina del Consiglio direttivo. Questi Soci durano in ufficio per un triennio, trascorso il quale potranno essere confermati o sostituiti.

I membri di questa commissione potranno essere consultati a giudizio dell' ufficio di Presidenza o collegialmente o individualmente.

È facoltà della Presidenza

ricorrere, in caso di bisogno, al giudizio di persone competenti ancorchè non facciano parte di detta commissione.

ART. 16.

Modificazioni dello Statuto. — Le risposte dei Soci con il voto relativo a proposte di modificazioni dello Statuto, di cui all' articolo 18 dello Statuto in vigore, che non fossero pervenute alla Presidenza, e per essa al Segretario, entro 30 giorni dalla data della circolare dell' interpellanza, non saranno tenute a calcolo.

Lo scrutinio dei voti verrà eseguito non più tardi di 40 giorni dalla data della sopra citata circolare.

Le schede saranno conservate in Archivio ed i nomi dei votanti saranno inseriti nel verbale, il quale verrà pubblicato con le risultanze dello scrutinio e distribuito ai Soci dopo ottenuta l' approvazione governativa, secondo prescrivono i regolamenti sugli Enti morali.

ART. 17.

Timbro della Società. — Porterà scritto in giro « So-

Timbro della Società. — Porterà scritto all'intorno

cietà Geologica Italiana - mente et malleo » e nella parte centrale due martelli incrociati. (*Reg. art. 8.*).

« Società Geologica Italiana, - mente et malleo » *e nella parte centrale due martelli incrociati.*

REGOLAMENTO PER LE PUBBLICAZIONI

In vigore	Proposto
	ART. 1.
	Nel Bollettino della Società si pubblicano solamente i lavori dei Soci, eccettuati quelli fatti in tutto o in parte colla collaborazione di persone estranee alla Società.
	ART. 2.
..... Non si accettano le Memorie..., che fossero lavori di compilazione. (*Dalla copertina*).	*Non si accettano le Memorie che siano puri lavori di compilazione, e quelle che abbiano carattere esclusivamente o prevalentemente polemico.*
	ART. 3.
Le Memorie che non vengono presentate in adunanza generale saranno inviate alla presidenza, e per essa al Segretario; col visto del Presidente saranno trasmesse alla stampa secondo	*Le Memorie, previo il parere della Commissione di cui all' art. 15 del Regolamento generale, verranno pubblicate secondo l' ordine di presentazione.*

l'ordine di presentazione. (*Dalla copertina*).

ART. 4.

Le Comunicazioni da stamparsi coi verbali prenderanno il posto fra le Memorie, sempre con l' ordine di presentazione, se sorpasseranno il numero di pagine stabilito anno per anno dal Consiglio.

ART. 5.

Le Memorie presentate un mese dopo l' adunanza estiva potranno essere inserite nel Bollettino dell'anno successivo.

ART. 6.

Una memoria già presentata alla Società e ritirata per modificarla o completarla, qualora non sia rinviata alla Segreteria entro 15 giorni perde il suo turno per la stampa. (*Dalla copertina*.

Una Memoria o Comunicazione già presentata alla Società e ritirata per modificarla o completarla, perde il suo turno per la stampa qualora non sia rinviata al Segretario entro quindici giorni.

ART. 7.

I manoscritti dovranno consistere in fogli dello stesso formato, scritti da una sola parte, in caratteri intelligibili, senza di che la presidenza potrà respingerli. (*Dalla copertina*).

I manoscritti dovranno essere in fogli dello stesso formato, scritti da una sola parte, in caratteri intelligibili senza di che la Presidenza potrà respingerli.

I lavori scompleti, sia nel manoscritto, sia nelle tavole, non possono esser presi in considerazione per la stampa. (*Dalla copertina*).

Art. 8.

I lavori incompleti sia nel manoscritto, sia nelle tavole, non possono esser presi in considerazione per la stampa.

Art. 9.

Se le Memorie oltrepasseranno il numero dei fogli di stampa stabilito anno per anno dal Consiglio, la spesa eccedente sarà tutta a carico dell'autore, anche per la parte relativa agli estratti concessi gratuitamente dalla Società.

Le spese straordinarie cagionate da correzioni maggiori del consueto, da cambiamenti o rifusione di paragrafi, come pure la stampa di tavole sinottiche di formato maggiore del testo saranno adibite agli autori. (*Dalla copertina*).

Art. 10.

Sono a carico degli autori le spese in più per le pagine in corpo 8 *e per le tabelle; così pure le spese straordinarie per correzioni maggiori del consueto, per cambiamenti o rifusione di paragrafi e per composizioni annullate.*

Saranno concessi ai Soci 15 giorni di tempo per la correzione delle bozze di stampa. (*Bologna 18 marzo 1882*).

Di ciascuna memoria il Se-

Art. 11.

Di ciascuna Memoria il Segretario spedirà all'autore, per la correzione, *una prova* in colonna *che dovrà essergli restituita al più tardi entro 15*

gretario spedirà all' autore, per la correzione, una prova in colonna, che dovrà essergli restituita, al più tardi, entro 15 giorni, e una in pagina da restituirsi entro 8 giorni. (*Dalla copertina*).

giorni, e una seconda in pagina *da restituirsi entro otto giorni.*

ART. 12.

Se le prove non saranno restituite nel termine prescritto, il Segretario s' incaricherà d'ufficio della materiale correzione degli errori tipografici senza assumere alcuna responsabilità. (*Dalla copertina*).

Se le prove non saranno restituite entro i termini prescritti, il Segretario s' incaricherà d' ufficio della materiale correzione degli errori tipografici, senza assumere alcuna responsabilità pel rimanente.

ART. 13.

Il visto per la stampa sarà fatto dal Presidente, o dal Segretario, purchè questi ne sia appositamente delegato.

ART. 14.

..... Nel caso di tavole unite alle memorie e che la spesa sia consentita dal Bilancio, gli autori dovranno accordarsi per la loro pubblicazione con la commissione a ciò delegata. (*Reg. art. 7 partim.*).

Quando l' autore di una memoria da pubblicarsi nel Bollettino non vuole sostenere per intero la spesa delle tavole che

La spesa della esecuzione e stampa delle carte geologiche, tavole, ed altre illustrazioni a corredo delle Memorie è a carico degli autori. Tuttavia la Presidenza potrà, a richiesta, e dietro presentazione di un preventivo di spesa, determinare caso per caso, secondo le condizioni del bilancio sociale, se debba concedersi un

vi sono annesse, ma domanda un sussidio dalla Società, deve lasciare a questa la cura di farle eseguire, o almeno mettersi in pieno accordo colla Società.

Il Segretario comunicherà all' autore la quota di contributo della Società che verrà determinata dal Consiglio. (*Padova 15 marzo 1885*).

concorso ed in quale misura. Gl' impegni presi dovranno regolarmente risultare dagli atti d' ufficio.

Art. 15.

Le prove delle illustrazioni, qualunque esse si siano, saranno sottoposte al visto della Presidenza prima della loro stampa.

Art. 16.

La Presidenza può rifiutare le illustrazioni che siano state fatte eseguire dai Soci senza il suo visto preventivo, che non corrispondano al formato del Bollettino o che per altre ragioni non siano ritenute soddisfacenti.

Art. 17.

Gli estratti che spettano agli autori avranno frontespizio e copertina stampata se la Memoria oltrepasserà un foglio di stampa altrimenti avranno copertina semplice.

ART. 18.

Se l'autore intende far stampare degli estratti per proprio conto dovrà indicare per iscritto il numero degli esemplari che desidera. Il prezzo di questi è fissato dal contratto stipulato con la tipografia. L'importo verrà versato all'Economo della Società.

I Soci saranno in obbligo di pagare all'Economo le spese straordinarie, non appena ne abbiano ricevuto il relativo conto col visto del Presidente. (*Dalla copertina*).

L'importo degli estratti sarà indicato dal Segretario sulle bozze impaginate, che l'autore pagherà all'Economo, prima che gli siano spediti. (*Dalla copertina*).

ART. 19.

Qualsiasi impegno che un Socio abbia preso con la Presidenza in rapporto a spese per la pubblicazione di un proprio lavoro dovrà essere saldato prima della consegna degli estratti.

ART. 20.

Gli estratti si spediscono in assegno.

DISPOSIZIONI VARIE

In vigore	Proposte
Fino a nuova disposizione non si accettano le memorie che per estensione superino approssimativamente quattro fogli di stampa. (*Dalla copertina*).	a) *Le Memorie da inserirsi nel Bollettino non oltrepasseranno i quattro fogli di stampa ciascuno.*
Le note e comunicazioni da inserirsi nei resoconti delle adunanze non devono superare due pagine (*Dalla copertina*).	b) *Le Comunicazioni da pubblicarsi coi verbali non oltrepasseranno due pagine di stampa ciascuna.*
A cominciare dal 1886 verranno date agli autori delle memorie inserite nel Bollettino, 50 copie di estratti. (*Arezzo 13 settembre 1883*).	c) *Agli autori verranno date gratuitamente cinquanta copie di estratti, tanto delle Memorie quanto delle Comunicazioni.*
Se l'autore intende far tirare estratti per conto proprio, deve indicare per iscritto sulla prima prova corretta della sua memoria il numero degli esemplari che ne desidera. Il prezzo di 50 in 50 copie, con copertina stampata ecc. sarà di L. 4 ogni foglio di pagine 16 e di L. 2 per ogni mezzo foglio o frazione di mezzo foglio. (*Dalla copertina*).	d) *Il prezzo degli estratti a carico degli autori è per ogni 50 copie di L. 4 al foglio di pagine 16, e di L. 2 per ogni mezzo foglio o frazione di esso.*

I volumi I, II e III si vendono al prezzo di L. 15 ciascuno, tutti gli altri a L. 20.

Si accorda un ribasso a chi richiede parecchi volumi.

Ai librai si accorda uno sconto da convenirsi.

Ai soli Soci che desiderano completare la collezione sono accordati i volumi arretrati al prezzo di L. 8 l' uno indistintamente. (*Dalla copertina*).

e) *Il prezzo di vendita dei Bollettini è stabilito come appresso:*

Per i volumi I, II, III, XIII e XIV, L. 15 ciascuno, per tutti gli altri L. 20.

Ai librai si accorda lo sconto del 20 per cento.

A chi acquista direttamente più volumi viene accordato lo sconto del 25 °/₀ per 2 a 10 volumi e del 40 °/₀ da 11 volumi in poi.

Ai soli Soci, che desiderano completare la collezione, sono accordati i volumi al prezzo di L. 6 l' uno indistintamente.

f) *Non si vendono fascicoli separati.*

g) *Non si fa la consegna dei Bollettini se non dopo il pagamento dell' intera somma dovuta per l' acquisto.*

II.

Proposta di variante allo Statuto.

RELAZIONE

Ill.mo Sig. Presidente
della Società Geologica Italiana,

In seguito ad invito della S. V. Ill.ma ed a partecipazione della deliberazione presa dall'Assemblea in Napoli il 18 febbraio 1898, la Commissione per il riordinamento dello Statuto e del Regolamento si riunì nuovamente e tenne due sedute in una sala del R. Ufficio Geologico.

La Commissione aveva già emesso il parere che, per il migliore andamento della Società, il Presidente dovesse durare in carica per più d'un anno, ed in ciò sapeva di interpretare il desiderio di molti soci; però non si ritenne autorizzata ad introdurre una tanto radicale variazione, che di conseguenza bisognava armonizzare colla carica di Vice-Presidente, e forse di altri ufficiali, e se ne astenne anche avendo rivolto un riconoscente pensiero all'opera benemerita di coloro che furono i promotori della nostra Società e che elaborarono il vigente Statuto.

Se la Commissione era in massima favorevole ad aumentare la durata della carica presidenziale, i sottoscritti non erano ancora perfettamente d'accordo nella misura dell'aumento.

Dopo animata e particolareggiata discussione, la Commissione decise di variare soltanto il primo comma degli articoli 10 e 11 del nuovo Statuto, proponendo che tanto il Presidente quanto il Vice-Presidente, pur durando in carica un anno, possano essere rieletti per altre due volte di seguito, in modo che la loro durata in carica non ecceda mai tre anni consecutivi.

In tal modo la Commissione ritiene che i Soci prenderanno anche un maggiore interessamento alle elezioni.

Con gli ordinamenti attuali il Vice-Presidente non ha ordinariamente alcuna attribuzione; la sua nomina è piuttosto una anticipazione alla nomina di Presidente.

Col sistema ora proposto, il Vice-Presidente non diverrà di diritto Presidente alla scadenza di questo; ma l'opera sua potrà essere assai vantaggiosa quando, in conformità dell'art. 4 del nuovo Regolamento, egli debba coadiuvare il Presidente in tutti quegli affari che da lui possano essergli affidati.

La Commissione si è anche preoccupata del danno che potrebbe derivare alla Società quando un troppo grande numero di ufficiali e specialmente il Segretario e l'Economo scadessero contemporaneamente, ed ha pensato di formare dei gruppi per i quali sia diverso il termine del periodo triennale.

Ad ottenere la giusta alternativa di detto periodo triennale è stato redatto un apposito articolo di disposizioni transitorie, in base alle quali, nell'adunanza estiva del 1899, si dovrebbero eleggere il Presidente e il Vice-Presidente per l'anno 1900. Anche il Segretario e l'Archivista sarebbero eletti per il 1900, e la elezione a queste cariche dovrebbe rinnovarsi nel 1900 per incominciare il primo periodo triennale 1901-1903.

L'Economo ed il Tesoriere sarebbero eletti pel biennio 1900-1901, e l'elezione avrebbe luogo nuovamente nel 1901 onde incominciare il primo periodo triennale 1902-1904.

Si intende che il Vice-Presidente nominato nel 1898 per il 1899, alla fine di questo anno terminerà il suo ufficio e non avrà diritto ad assumere la presidenza.

Nel presentare le accennate modificazioni agli articoli 10 e 11 dello Statuto progettato e le aggiunte disposizioni transitorie, la Commissione ringrazia nuovamente della fiducia in essa riposta dalla S. V. Illma.

La Commissione

Nicolò Pellati *Presidente*
Pietro Zezi
Augusto Statuti
Antonio Neviani
Enrico Clerici *Relatore*.

Statuto.

Art. 10. — *Il Presidente ed il Vice-Presidente durano in carica un anno, e possono essere rieletti per altre due volte di seguito, in modo che la loro durata in carica non ecceda mai tre anni consecutivi.*

I Consiglieri durano in carica tre anni, e vengono rinnovati ciascun anno per un terzo.

Il Segretario, il Tesoriere, l'Economo e l'Archivista durano parimenti in carica tre anni.

I Vice-Segretari durano in carica un anno.

Art. 11. — *Salvo l'eccezione di cui all'art. precedente, il Presidente, il Vice-Presidente ed i Consiglieri uscenti di carica non possono essere rieletti nella medesima se non dopo un anno dalla loro scadenza.*

Gli altri ufficiali potranno essere riconfermati.

Disposizioni transitorie.

Art. unico. — *Nell'adunanza estiva del 1899 si eleggeranno:*

1°. *Il Presidente ed il Vice-Presidente per il 1900. Il Vice-Presidente nominato nel 1898 per il 1899, terminerà il suo ufficio col detto anno;*

2°. *il Segretario e l'Archivista per l'anno 1900 (rinnovandosi l'elezione nel 1900 per il primo periodo triennale 1901-1903);*

3°. *l'Economo ed il Tesoriere per gli anni 1900 e 1901 (rinnovandosi l'elezione per il primo periodo triennale 1902-1904).*

SOPRA ALCUNI FOSSILI DI CAÑARCILLO NEL CHILÌ

ESISTENTI NEL MUSEO PALEONTOLOGICO PISANO

Nota del dott. Alberto Fucini

(con una tavola)

Il dott. Carlo Regnoli, egregio cultore delle scienze naturali, molti anni addietro, regalava al Museo dell'Università di Pisa alcuni fossili da lui stesso raccolti a Cañarcillo presso Copiapò nel Chilì.

La bellezza degli esemplari, più che la varietà delle specie, mi ha spinto al loro studio, il cui risultato ho creduto bene di far conoscere in questa mia piccola nota; la quale forse avrebbe avuto una qualche importanza paleontologica se le specie fossili esaminate non fossero già conosciute per i lavori del Gottsche (1) e più specialmente dello Steinmann (2) e del Möricke (3).

Nel pregevole lavoro fatto dallo Steinmann sui fossili di Caracoles si trovano infatti illustrate quasi tutte le specie che il Regnoli trovò a Cañarcillo. Vi è di più che i fossili di ambedue queste località si corrispondono perfettamente anche per il loro modo di fossilizzazione. La roccia calcare generalmente nerastra che li contiene, tanto a Cañarcillo quanto a Caracoles, sembra essere poi a contatto con i noti giacimenti argentiferi di quelle regioni.

Lo Steinmann dall'esame dei fossili di Caracoles, ha rilevato colà la presenza del Lias superiore, del Dogger, del Calloviano,

(1) Gottsche, *Ueber jurassische Versteinerungen aus der argentinischen Cordillere* (Palaeont. Suppl. III, Lief. 1I, Heft II. 1878).

(2) Steinmann, *Zur Kenntnis der Jura- und Kreideformation von Caracoles* [Bolivia]. (Neues Jahrbuch für Mineral. ecc. Beilage B. I, Heft II, 1881).

(3) Möricke, *Versteinerungen des Lias und Unteroolith von Chile.* (Neues Jarbuch für Min. ecc. Beil. B. IX. H. I. 1894).

dell' Oxfordiano, del Kimmeridgiano e del Cretaceo inferiore. Sebbene io non abbia fossili che possano essere riferiti a tutte queste epoche geologiche, per le considerazioni sopra esposte si può ritenere che a Cañarcillo si ripetano, almeno in parte e con gli stessi caratteri, le medesime formazioni giura-liassiche che a circa cinquecento chilometri di distanza si hanno a Caracoles.

Fra i miei fossili la specie più antica è rappresentata certo dalla *Spiriferina pinguis* Ziet., cui forse si possono associare la *Cardinia Mörickei* Fuc. ed il *Lithotrochus Humboldti* Buch, di identica maniera di fossilizzazione. Queste tre specie, ritenute per l' addietro in parte cretacee in parte del Lias superiore, vengono dal Möricke (1) riferite al Lias inferiore. A me però non sembra escluso il caso che possano appartenere al Lias medio, dato il grande sviluppo che presenta la *Spiriferina pinguis* nel Lias medio di tutta l' Europa.

Dopo le tre specie ora esaminate viene per ordine cronologico lo *Stomechinus andinus* Phil. che potrebbe rappresentare il Dogger di Caracoles, essendo stato colà osservato dallo Steinmann. Vi è però da notare che l' esemplare di Cañarcillo non è silicizzato come si presentano gli individui di Caracoles.

Il Calloviano di Caracoles è rappresentato a Cañarcillo dalla *Posidonomya* cf. *ornati* Quenst., dalla *Reineckia Douvillei* Stein., dalla *R. Stuebeli* Stein., dalla *R. euactis* ? Stein., e forse dai due *Perisphinctes*, *Per. Boehmi* Stein. e *Per. Steinmanni* Fuc., = *Per. Koeneni* Stein., i quali secondo lo Steinmann potrebbero appartenere anche all' Oxfordiano.

Non ho creduto del tutto disutile il render note le mie poche osservazioni. La pubblicazione di questa piccola nota è poi un omaggio che ho voluto fare alla memoria del dott. Regnoli.

Stomechinus andinus sp. Philippi, *Reise in die Wüste Atacama,* pag. 146, tav. II, fig. 11-13. A questa specie posso riferire un bell' esemplare di mm. 32 di diametro e 18 di altezza che corrisponde perfettamente alle illustrazioni date dallo Steinmann (2). Però mentre gli individui di Caracoles studiati dallo Steinmann

(1) Möricke, *Versteinerungen des Lias* ecc. (Loc. cit.), 1894

(2) Steinmann, *Zur Kenntniss der Jura* ecc. (Loc. cit.), pag. 248, tav. XIV. fig. 4.

presentano la fossilizzazione in silice, il mio è tutto calcare e la roccia che lo racchiude è rossiccia.

Lo *Stomechinus andinus* Phil. viene dallo Steinmann riferito al Dogger inferiore.

Spiriferina pinguis sp. Zieten, *Die Versteinerungen Württembergs,* pag. 51, tav. XXXVIII, fig. 5. Sono cinque bellissimi esemplari che corrispondono perfettamente a quelli illustrati col nome di *Spirifer tumidus* Buch dai sigg. Beyle e Coquand (1) e provenienti da Tres Cruces e da Mauflas pure dei dintorni di Copiapò.

Il Möricke (2) ha recentemente creduto che la specie chilena dovesse riferirsi alla *Sp. rostrata* Schl., ma a me sembra che essa vada riferita piuttosto alla *Sp. pinguis* Ziet. in accordo anche a ciò che hanno ritenuto il Deslongchamps (3) ed il Davidson (4).

Beyle e Coquand hanno creduto che la presente specie nel Chilì appartenesse al Lias superiore; il Möricke più forse ragionevolmente l'ascrive al Lias inferiore; non è improbabile però che sia del Lias medio.

Spiriferina pinguis Zieten var. **chilena** Fuc., tav. I, fig. 3. Distinguo come varietà della specie precedente una forma che forse potrebbe separarsi anche specificamente. Essa ha per principale carattere distintivo l'esistenza di 4 coste ben distinte tanto nel seno della valva grande quanto sul lobo della valva piccola. Le coste in numero maggiore, cioè circa 30 per ogni valva, sono poi anche più spiccate di quelle che si osservano negli esemplari di *Sp. pinguis* più sopra esaminati.

Già il dott. Greco (5) ha distinto nel Lias inferiore calabrese una varietà della *Sp. pinguis* Ziet. col seno e con il lobo costati che egli ha chiamato var. *Italiae*. Per quanto la mia e la varietà

(1) Beyle e Coquand, *Mémoires sur les fossiles secondaires recueillis dans le Chili*. Mém. de la Soc. géol. de France, s. II, t. IV, pag. 19; tav. VII, fig. 11, 12.

(2) Möricke, *Versteinerungen des Lias und Unteroolith von Chile* (Loc. cit.), pag. 59.

(3) Deslongchamps, *Études critiques sur des Brachiopodes nouveaux ou peu connus*, pag. 15.

(4) Davidson, *Jurassic and triassic Brachiopoda*. Supplement. (Palaeontographical society, vol. XXX, pag. 96).

(5) Greco, *Il Lias inferiore nel circondario di Rossano* (Atti d. soc. tosc. di sc. nat. [Memorie], vol. XIII, pag. 83, tav. I, fig. 4).

del Greco abbiano a comune il carattere della presenza delle coste nel seno e nel lobo, pure fra esse si osservano sempre alcune differenze. La var. **chilena** in confronto con la var. *Italiae* ha coste più numerose e più distinte, lobo e seno più spiccati e linea cardinale più diritta.

Non mi sento autorizzato a ritenere che i frammenti ravvicinati dal Möricke (1) alla *Sp. Münsteri* David. possano appartenere a questa mia varietà.

L'unico esemplare di *Sp. pinguis* var. **chilena** è di fossilizzazione identica degli altri individui di *Sp. pinguis* Ziet. e come questi potrebbe quindi appartenere al Lias inferiore od al Lias medio.

Cardinia Mörickei Fuc., tav. I, fig. 2, = *Cardinia* cfr. *Deshayesi* (Tqm.) in Möricke, *Vesteinerungen d. Lias u. Unteroolith von Chile* (Loc. cit.), pag. 51. Io credo che per i miei due esemplari si tratti precisamente della specie che dal Möricke è stata confrontata alla *Cardinia Deshayesi* Tqm. (2). Infatti anche i miei individui si avvicinano moltissimo alla specie del Terquem, dalla quale si scostano per le pieghe concentriche più distinte, intramezzate da strie di accrescimento. Un esemplare poi presenta anche dimensioni quasi doppie. Ritenendo quindi di avere a che fare con una specie nuova le assegno il nome del suo primo illustratore.

La specie è dal Möricke (3) riferita al Lias inferiore.

Posidonomya cfr. **ornati** Steinmann, *Zur Kenntniss der Jura* ecc. (Loc. cit.), pag. 257, tav. X, fig. 3-5. Questa specie, come molte delle sue congeneri, riempie intieramente un pezzo di calcare scuro, bituminoso. Tra gli esemplari ben conservati si possono distinguere tutte le diverse forme riscontrate a Caracoles dallo Steinmann e da questo figurate.

La specie è calloviana.

Lithotrochus Humboldti Buch sp., *Pétrifications recueilles en Amérique par M. Alexandre de Humboldt*, pag. 9, fig. 26; Mö-

(1) Möricke, *Versteinerungen des Lias und Unteroolith von Chile* (Loc. cit.), pag. 60.

(2) Terquem, *Paléontologie de la province de Luxembourg et de Hettange* (Mém. de la Soc. géol. de France, série 2e, t. V, pag. 299, tav. XIX, fig. 6).

(3) Möricke, *Versteinerungen d. Lias u. Unteroolith v. Chile* (Loc. cit), pag. 50.

ricke, *Versteinerungen des Lias und Unteroolith von Chile* (Loc. cit.), pag. 27, tav. IV, fig. 5, 6 (*cum syn.*). Questa specie, già conosciuta per Cañarcillo e ritenuta una *Pleurotomaria* dal De Buch, ed una *Turritella* dal d'Orbigny e da Beyle e Coquand, è rappresentata da quattro individui. Uno di questi per avere i giri molto depressi superiormente e slargati inferiormente lungo la sutura è più turriculato degli altri che corrispondono bene assai alle figure date da Beyle e Coquand (1) e dal Möricke.

Il *Lithotrochus Humboldti* ritenuto dapprima cretaceo, venne riferito poi al Lias dal Beyle e Coquand. Il Möricke lo ritiene del Lias inferiore. Essendo di identica fossilizzazione della *Spiriferina pinguis*, non è escluso, a parer mio, il caso che esso possa essere del Lias medio.

Reineckia Stuebeli Steinmann. *Zur Kenntniss der Jura* ecc. (Loc. cit.), pag. 290, tav. XI, fig. 7. Il mio esemplare è appena un settimo di giro più piccolo di quello figurato dallo Steinmann, al quale del resto corrisponde esattamente.

Al mio individuo di *Reineckia Stuebeli* è adesa una piccola ostrichina, che io lascio senza determinazione per la piccolezza dell'esemplare.

La *Reineckia Stuebeli* è specie calloviana.

Reineckia Douvillei Steinmann, *Zur Kenntniss der Jura* (Loc. cit.), pag. 289, tav. XII, fig. 2-4, 8. Riferisco a questa specie sei esemplari i quali non oltrepassano i mm. 27 di diametro. Con tutto ciò credo che la determinazione sia esatta.

Questa *Reineckia* è specie del Calloviano.

Reineckia euactis? Steinmann, *Zur Kenntniss der Jura* ecc. (Loc. cit.), pag. 286, tav. XIII, fig. 5. Riferisco con dubbio a questa specie due esemplari di mm. 41 di diametro i quali, per essere forse costituiti dai giri interni di individui adulti, non hanno ben sviluppati i caratteri sui quali è fondata la specie. Non può escludersi quindi il caso che gli individui in esame appartengano ad altra specie vicina, come per esempio alla *R. antipodum* Gott. (2).

La specie sarebbe calloviana.

(1) Beyle e Coquand, *Mém. s. l. foss. second.* ecc. (Loc. cit.), pag, 12. tav. II, fig. 7, 8.

(2) Gottsche, *Ueber jurass. Verst.* ecc. (Loc. cit.), pag. 17, tav. III, fig. 6.

Perisphinctes Boehmi Steinmann, *Zur Kenntniss der Jura* ecc. (Loc. cit.), pag. 274, tav. IX, fig. 1. Riferisco a questa specie un esemplare del diametro di mm. 58 il quale corrisponde benissimo a quello illustrato dallo Steinmann. Sebbene vicina alla precedente, questa specie se ne distingue per l'accrescimento un poco più lento, per il minor numero di coste e per i solchi peristomatici più inclinati in avanti.

Anche questa specie è dallo Steinmann ritenuta calloviana od osfordiana. Per l'esemplare esaminato posso pure ripetere che esso è di identica fossilizzazione degli altri fossili calloviani studiati.

Perisphinctes Steinmanni Fuc. n. mut., tav. I, fig. 1. = *Per. Koeneni* Steinmann, *Zur Kenntniss der Jura* ecc. (Loc. cit.), pag. 275, tav. X, fig, 9. Credo di poter riferire con sicurezza a questa specie un bell'esemplare di mm. 70 di diametro. Esso fino al diametro di mm. 55 corrisponde, anche per le dimensioni comparative del giro, perfettamente all'individuo di uguali dimensioni illustrato dallo Steinmann col nome di *Per. Koeneni*. Oltre i mm. 55 di diametro, l'ultimo giro dell'esemplare in esame cresce più in altezza che in spessore ed esso diviene più alto che largo.

Ho cambiato nome al *Per. Koeneni* dello Steinmann poichè questo nome spetta per precedenza al *Per. Koeneni* Neum. u. Uhlig (1).

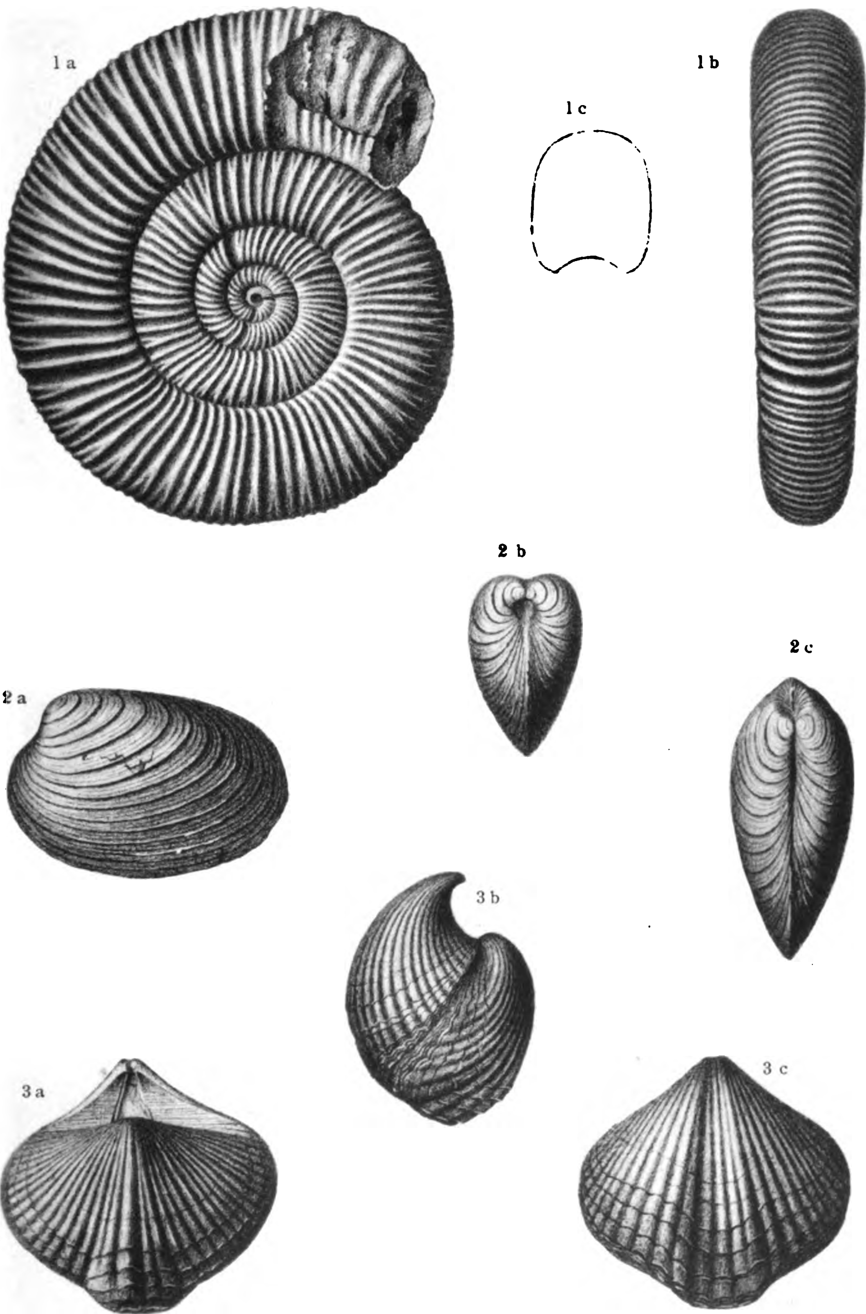
La specie è dallo Steinmann ritenuta calloviana od oxfordiana: debbo però notare che la fossilizzazione del mio esemplare è identica agli altri fossili calloviani passati in rivista.

[12 ottobre 1897-marzo 1898]

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1 *a, b, c. Perisphinctes Steinmanni* Fuc.
» 2 *a, b, c. Cardinia Möricke*i Fuc.
» 3 *a. b, c. Spiriferina pinguis* Ziet., var. *Chilena* Fuc.

(1) Neumayer u. Uhlig, *Ueber Ammonitiden aus den Hilsbildungen Norddeutschlands* (Palaeontographica, Bd. XXVII, pag. 146, tav. XXI, fig. 1).



Fucini e Cristofani dis.

ELIOT. CALZOLARI E FERRARIO, MILANO.

SUGLI ANTICHI CORSI DEL FIUME ADIGE

CONTRIBUZIONE ALLA CONOSCENZA DELLA COSTITUZIONE DELLA PIANURA VENETA

Studio del Socio Enrico Nicolis.

(con una carta)

PREFAZIONE

Athesis post Padum maximus ex Tridentinis Alpibus, per Venetos in mare Hadriaticum influit.
(Comm. Ruaeus di Virgilio).

Ebbi il desiderato onore di associarmi al prof. Ettore Artini, in una ricerca avente per oggetto i terreni alluviali di una parte della pianura veneta; argomento già fatto prendere in considerazione dal prof. comm. G. Omboni. Tale ricerca restringemmo al fiume Adige, proponendoci di indagarne la storia, le divagazioni susseguitesi durante l'epoca diluviale e fino ai nostri giorni, nonchè la parte che le sue alluvioni presero, nei diversi tempi, alla formazione dei terreni costituenti la nostra pianura.

Il prof. Artini pubblica ora il risultato delle sue indagini petrologiche nella Rivista di mineralogia e cristallografia, col titolo: *Intorno alla composizione mineralogica delle sabbie di alcuni fiumi del Veneto, con applicazioni della ricerca microscopica allo studio dei terreni di trasporto;* ed in quel lavoro, come in questo, il lettore potrà vedere quanto si sia giovata la geologia geografica e storica dell'esame mineralogico, del quale debbo ringraziare l'eminente petrologo mio amico.

La presente ricerca pertanto, ha lo scopo di seguire il corso antico e moderno del fiume-torrente alpino Adige, nel suo procedere fuori delle valli prealpine fino alle foci, rilevando l' estensione e, dove riesce possibile, la potenza verticale dei suoi accertati sedimenti e deposizioni, nei periodi corrispondenti alle principali migrazioni, anche ove di queste scomparvero le traccie alveali.

Si considerano eziandio le mutazioni della forma del terreno, che delle sue divagazioni furono causa ed effetto, in modo che abbia a risultare la storia cronologica di quella porzione del suolo della pianura veneta, che in parte od intieramente, venne generata dal grande fiume (1).

(1) *Cenni generali sul corso attivo dell'Adige.* — L' Etsch (Adige) emissario dei tre laghetti Haider, Mitter e Reschen, m. 1620 a m. 1445 sul mare, comincia a svolgere il suo corso a sud del Brenner, al confine orientale svizzero; forzando il passo fra le Alpi centrali ed orientali, corre fino alla Chiusa veronese in direzione normale a quella della grande catena, da nord a sud, parallelamente al meridiano, seguendo per lunghi tratti le fratture e le sinclinali orogeniche. E dopo di aver superata la barriera meridionale delle Alpi stesse, volgendo da sud-est a sud, indi a mattina, si incassa fra i suoi depositi dell'alta pianura, per scorrere di poi, attraverso quella media e bassa sommergibile, entro argini artificiali e quindi sfociare nel bacino marittimo Adriatico a Fossone.

Adige si noma quando, sotto Bolzano, assumendo i caratteri di grande fiume, in unico letto confonde, mediante la grande arteria retica — Eisach od Isarco — anche le acque orientali del suo alto bacino nevoso, in parte ammantato di ghiacci perenni ed elevato fino a m. 3492 sul mare; bacino confinante colla valle dell'Inn a nord-ovest ed a nord; con quelle della Drava, del Piave, del Brenta e dell'Astico ad est, e colle valli dell'Adda, dell'Oglio e del Sarca col Benaco ad ovest.

Sopra Trento, sulla destra, l'Adige viene specialmente arricchito dal Noce radunante, con diversi rami, le acque delle valli del Sole e dell'Aunania, nel tempo che, nella corrispondente sinistra, vi influisce il rosso Avisio, erodente senza tregua i porfidi augitici e quarziferi di Cembra, Fiemme e Monzoni.

I suoi più notevoli influenti a valle della Chiusa veronese sono: il torrente Tasso, quelli di Fumane, di Negrar, di Quinzano, di Avesa, di Valpantena; i fiumi Antanello, Fibbio e Tramigna; i torrenti di Mezzane, di Illasi e l'Alpone.

L'area del bacino dell'Adige, secondo la pubblicazione del generale Strelbitsky, che è ritenuta la più attendibile, sarebbe di 13896 km. quadrati. Il corso è di circa km. 410, dei quali 205 nel territorio austriaco, 121,50 nella provincia di Verona ed 83,50 nelle provincie di Padova, Rovigo e Venezia.

La sua pendenza, dalla confluenza dell'Isarco fino a Chiusule, varia da 1,742 a 0,054 per mille; indi fino a Verona è di 1,44 per mille e la larghezza media di m. 130 in magra.

Da Chievo, poco sopra Verona, fino a Zevio, il fiume ha la larghezza media di m. 137 in magra, con pendenza di m. 1,06. Da Zevio a Legnago e Badia la larghezza media risulta di m. 240, in magra, con pendenza di m. 0,55.

Imperocchè lo studio dell' idrografia antica istruisce circa la genesi della costituzione del piano, dallo studio del quale si tenterà distinguere e verificare i fatti più generali ed importanti, dispo-

---

Da Badia allo sbocco nell'Adriatico, a Porto Fossone, la larghezza in magra è di m. 155 con pendenza media di m. 0,09.

Riguardo alla portata il R. Ministero dei Lavori pubblici nel 1878 pubblicava i seguenti dati:

a m. 2	sotto guardia	portata	al secondo	mc.	102,66
» 1,50	»	»	»	»	220,32
» 1	»	»	»	»	365,75
» 0,50	»	»	»	»	534,41
al segno di guardia		»	»	»	728,57
a m. 0,50	sopra guardia	»	»	»	940,33
» 1	»	»	»	»	1164,73
» 1,50	»	»	»	»	1411,72
» 2	»	»	»	»	1673,16
» 2,24	»	»	»	»	1803,26
Portata della piena del 17 settembre 1882 secondo, i calcoli dell'Ing. Capo del Genio Civile di Verona.				»	3500

Le alluvioni grossolane dell'Adige inalveato, simultaneamente a quelle di fine detrito, giungevano 30 anni or sono soltanto a Zevio; ora invece il fiume le trasporta più lontano, fino a Bonavigo, ed ancor più lunge le convoliava il corso disarginato arcaico, poichè rinvengonsi ghiaiette atesine a Campolongo ed a S. Pierino, presso Bovolone. Ghiaroni a Cucca e suoi dintorni di Est, dinotano la forza delle acque del fiume o la sua pendenza nel periodo storico euganeo-romano.

Rilevasi pure essere i porfidi quarziferi permiani che, prevalentemente, dettero i massi erratici, i blocchi ed i ciottoli (vedi la selciatura di Verona); ed invero l'espansione di questa roccia eruttiva, fra Merano e Lavis, specialmente nella parte sinistra del bacino, cioè nelle valli dell'Avisio e dell' Eisach, è immensa.

Il ciclo alluvionale del nostro fiume dalla sua uscita dalla Chiusa, secondo il filone od il molente, si può dividere così: massi e ciottoli; ciottoli e ghiaroni; ghiaie e sabbioni con filoni di ghiaietta; sabbie con vene di ciottolini minutissimi; sabbie e limo; fanghiglie (lozza) con filoni di sabbia ed infine lozza e limo impalpabile, micaceo, compatto ed appiccicaticcio, che è il massimo grado di triturazione delle roccie fluitate in sospensione dalle acque.

Osservazioni fatte sui luoghi inondati recentemente, ci fanno credere che, rispettivamente alla distribuzione dei materiali travolti o sospesi nell'acqua, abbia altrettanta efficacia il lungo percorso di questa, quanta la sua velocità, in concomitanza alla pendenza; per cui ogni prorompimento lasciò

nendoli nell'ordine della loro successione, per trarne induzioni che si avvicinino allo stato reale dei fenomeni passati e delle vicende naturali, svolgentisi sotto i nostri occhi.

---

nel suo ambito un detrito grossolano o fine, cioè deposito e precipitazione. Egli è adunque probabilmente erronea l'induzione che alla sola lunghezza di percorso del fiume debba attribuirsi il rinvenimento, in bassa pianura, di ghiaie, ovvero di sabbioni associati al limo.

In Verona il segno della guardia normale del fiume è a m. 53,008 sopra il comune marino; nella piena del 1882 la guardia normale venne superata di m. 4,50. La magra ordinaria è ivi a m. 51,008 e la massima magra a m. 50,408. A Boara il 18 settembre 1882 lo stato del fiume fu di m. 3,54 sopra guardia.

Livelli delle acque freatiche fiancheggianti l'alveo incassato dell'Adige, a valle della Chiusa fino in Verona, nella formazione diluviale; quote alquanto variabili, rispettivamente allo stato di morbida o di magra del fiume o del bacino atesino:

	Superficie sul mare	Fondo medio del letto dell'Adige	Pelo freatico
Ospedaletto.	m. 119		m. 46,80
Arcè	» 80		» 45,60
Bussolengo		m. 74 80	» 45,80
Cedrare di Corrubbio . .	» 84		» 50
Settimo Bertoldi. . . .	» 81	» 68 50	
C. Corno alto.	» 93		» 48
Cà de Cozzi	» 71,50		» 52
Verona Adige a Castelv. .		» 50 80	
S. Zeno Verona Caserma.	» 62,25		» 47,62

Il lavoro dei muraglioni di difesa dell'Adige a Verona, confermava a puntino lo studio « *Sull' idrografia sotterranea nell'alta pianura veronese* di Enrico Nicolis, Verona 1884 » giacchè gli scavi fatti lungo il tronco urbano posero in sodo: 1° che l'alveo risulta impermeabile; 2° che la faccia superiore delle acque sotterranee o sorgive (falda del pelo *freatico*) rispecchia le condizioni meteoriche più tardi, in confronto di quelle superficiali (Adige) pur essendone comune il bacino imbrifero. Appunto in città tutto il cavo fiancheggiato dalle case si trovò cementato; lungo la corrente l'acqua tocca il guscio conglomeratico, ed invece, ove havvi il molente, le alluvioni ultime hanno uno spessore che varia da m. 1 a m. 4 sopra il letto cementato.

Si ebbero molte occasioni di osservare il pelo del fiume, simultaneamente a quello freatico e discosti uno dall'altro orizzontalmente da m. 0,50

I.

Geologia dell'Adige (1).

Oro-Idrografia del suo bacino.

SOMMARIO — Epoca del sollevamento della regione formante il bacino della primèva fiumana retica. Età e genesi del lago di Garda.

Per argomentare intorno ad una primitiva idrografia retica, è d'uopo stabilire l'età del sollevamento del suo ambito imbrifero alimentatore e, volendo desumerla dalle roccie più recenti, ora affioranti, si dovrebbe attribuirla al periodo del miocene superiore, perchè gli strati marini dei monti Brione, Rocca di Garda e Moscal, raccordantisi e concordanti col sistema montuoso del Baldo, Bondone, Orto d' Abramo, raggiungono il piano elveziano.

È generalmente ben ritenuto che tale regione fosse già emersa durante il depositarsi dei sedimenti pliocenici; ma abbiamo motivo di supporre che sedimenti marini più recenti di quelli del miocene superiore sieno da essa scomparsi allorquando, sul finire dell' epoca terziaria e nel principio di quella quaternaria, i rilievi,

---

a m. 3, e, p. es. al ponte della Pietra, ove trovasi il muro romano, alla distanza di m. 0,50, l'acqua interna era più bassa di m. 2 da quella scorrente a giorno; al ponte Re Umberto I, il 22 giugno del 1891 il pelo delle sotterranee calava in confronto di quelle del fiume m. 2,78. Ivi la quota delle sorgive si constatava in inverno m. 49,149 sul mare ed in estate m. 49,30; quella al ponte Re Umberto I, era a m. 47,89 il 22 marzo 1893 e 4 giorni dopo saliva a m. 48,033, pur mantenendosi costante il livello del fiume.

Al ponte Navi il pelo freatico, come ci comunicavano i signori ingegneri dell' ufficio tecnico municipale, che ringraziamo, venne battuto il 18 gennaio 1892 alla quota di 48,149, essendo l'Adige m. 2.49 sotto guardia normale e quindi alla quota 50,936; la quota delle sorgive venne ancora rilevata durante la costruzione della spalla sinistra del ponte stesso (estate 1891) a m. 49,30.

(1) Lo studio petrografico delle sabbie, come si è detto, venne fatto dal ch. prof. Ettore Artini, che ringrazio. Le sabbie sono state estratte, per la maggior parte, dai pozzi tubolari dal cav. Piana, in seguito alle sollecitazioni dell' autore della presente Memoria, il quale eziandio presenziava alcune di tali recenti perforazioni. Il resto dei materiali furono levati in posto dallo stesso autore.

specie baldensi, soffrirono sprofondamenti (ciò che riuscirebbe dimostrato dalla tettonica) come pure corrosioni, abrasioni e scorrimenti d' assise per cause diverse, quali, a mo' di esempio, sarebbero l' inclinazione e la gravità, l' esistenza di interstrati capaci di esser gonfiati da copiose e continue precipitazioni atmosferiche, scuotimenti sismici ecc.

Il M. Brione, l' isola Trimellon e più di tutto la massima montagna, colle loro assise formanti cascata stratigrafica nel bacino lacuale, danno valore all' espresso dubbio. e tanto più trattandosi di catena montuosa affetta da fratture longitudinali di rigetto, corrispondenti quasi parallelamente all' asse del Benaco; ed oltre a ciò è significante il fatto che neanche il terreno del piano villafranchiano quivi appare, mentre teoricamente sarebbe da attendersi un certo parallelismo genetico e nessi tettonici coi terreni pliocenici e villafranchiani di Castenedolo, di Salò e di altri vicini punti della Lombardia.

Per quanto si sa oggidì, è permesso il credere che, sullo scorcio dell' età pliocenica e nel principio dell' epoca quaternaria, anche la regione montuosa quì considerata ebbe, salvo l' erosione, gli scorrimenti, le frane ecc., il suo relativo stabile assetto, seguito subito:

1° dall' incisione delle valli in parte tettonicamente predisposte;

2° dal loro primo alluvionamento con materiali locali;

3° dalla successione dei fenomeni diluviali (quaternario antico) colle rispettive fasi frigide, in causa de' quali restava, diremo così, torniata la configurazione delle valli e costituito lo scheletro della pianura.

Ed è così che il golfo dell'Adriatico subalpino e subappennino andava grado grado interrandosi col mezzo fluviale; si ritirava il mare che la pianura pareggiava, nel tempo che il ghiacciaio, ingrossandosi ed avanzandosi, spiegava maggiore energia eroditrice ed ablativa, producendo quella massa di detriti che, oltrepassando le valli, si espansero a ventaglio fuori di esse, formando i *talus* o base dei coni di dejezione in generale, e di quelli Adige-Sarca ed Adige-Sarca-Chiese, in particolare.

Essendo state le roccie più elevate, nei rispettivi bacini idrografici, le prime abrase e sgretolate, nonchè esportate, triturate e

travolte dall'azione torrenziale, avvenne che le più antiche deposizioni diluviali — letto agli edifici morenici — riuscirono per lo appunto composte di ghiaia calcare, con pochi ciottoli cristallini, specie porfirici, e di sabbie, spesso ad alto tenore di carbonato di calce, degli strati dal trias al terziario. Le morene poi risultano assai ricche di massi cristallini, perchè le forze glaciali intaccarono le roccie basilari addentro nel bacino retico, portandone il rottame anche in punti più elevati, in riguardo alla lunga via percorsa, di quelli di partenza e di sosta, in confronto di quanto avrebbe operato la fiumana.

Ora, per continuare a dire dei fenomeni diluviali (preglaciale, fluvio-glaciale, glaciale; interglaciale, fluvio-glaciale, glaciale, ecc.) (1) fa d' uopo considerare l' età del lago di Garda, perchè trovandosi il gran cono diluviale dell'Adige e dell'Adige-Sarca (ad ovest, connesso, frammischiato e sottoposto a quello del Chiese) spiegato a ventaglio a sud del lago, per intenderlo, fa mestieri conoscere la strada percorsa da così enorme, poligenico, disforme, incoerente ed arrotondato detrito.

L' induzione è che sia passato sull'area, o su parte dell'area, occupata ora dal lago; ma come potè ciò avvenire senza il suo interramento? Oppure, essendo stato colmato, quali forze lo riescavarono?

Già fino dal settembre 1893, chi scrive comunicava all'Accademia di Verona i risultati delle proprie osservazioni, e nel verbale della seduta è detto:

« ....l'autore dopo aver esposte altre prove del movimento ne-
« gativo del paese ad oriente del Garda, arriva, pel momento, alle
« seguenti conclusioni:

« 1° La conca lacustre detta oggidì lago di Garda si sa-
« rebbe formata durante gli agghiacciamenti della regione;

(1) Menziono due volte la fase glaciale nell'epoca diluviale, perchè riscontrai in val Sorda di Bardolino, bene distinte, due fasi glaciali, cioè due morene, una sovrapposta all'altra, divise non solo da uno strato di alterazione superficiale, ma anche da un banco di tipico e vero Loess, che ricopre l'ocracea superficie della morena antica. Nella valle Tesina o dei Molini di Garda sono pure evidentissimi i prodotti delle fasi interglaciali, intersecanti la morena, già rilevati dal Penk. E. Nicolis, *Depositi quaternari nel Veronese*. 1895 (Atti del R. Istituto Veneto).

« 2° la sua estensione fra S. Vigilio-Sirmione e la sponda « orientale — m. 70 circa di massima profondità — sembrerebbe « più recente del resto del bacino (¹);

« 3° la divaricazione della valle (sinclinale con frattura) « Sarca-Adige e la sua conversione in lago, pare iniziata in un « ai movimenti negativi del Baldo (sprofondamenti) e compiuta « più tardi dall' escavazione ».

Troviamo ora inutile ripetere dissertazioni che già facemmo in altra occasione, perchè nel frattempo vennero pubblicati in proposito parecchi scritti dai signori Penk, Brucker e dal compianto Du Pasquier, nonchè dal Cozzaglio, dall'autore, dal Sacco, ecc.; ed il prof. Taramelli trattava nel 1894 della *Storia geologica del lago di Garda*, concludendo esser glaciale l'età del lago, lo che avea già preannunciato nella sua splendida conferenza del luglio 1893 a Rovereto. Nè si può ammettere di convenire, coi glacialisti moderni, riprendenti l' idea della potenza erosiva dei ghiacciai, che uno dei fattori del lago sia stata l'escavazione glaciale, ciò essendo dimostrato anche dal rilievo batimetrico della R. Marina; ma ci pare tuttavia pericolosa la esagerazione a cui taluni sembrano portati, riguardo agli effetti dinamici dei ghiacciai.

II.

Periodo Diluviale (²).

SOMMARIO — Corsi e divagazioni dell'Adige-Sarca. Materiali componenti il *talus* o cono di dejezione a sud del lago. Prove dell' influenza dell'Adige-Sarca o dell'Adige nel Po. Divagazioni del Po a nord. Fase glaciale. Franamento ed incisione della Chiusa. Posizione stratigrafica del ceppo nel cono diluviale dell'Adige e nella sua valle.

Era necessario premettere l' ipotesi sulla età e genesi del lago di Garda, volendo por ben mente, prima ad una maggiore fiumana

(¹) Risulta notevole il rilievo subaqueo detto Pal del Vò, a m. 4 dal pelo medio, lungo la linea S. Vigilio-Sirmione, a km. 3 ¹/₂ di distanza da Garda.

(²) Si accettano in massima le divisioni cronologiche del sig. ingegnere A. Stella, applicate nel suo pregievolissimo lavoro: *Sui terreni quaternari della valle del Po*. Roma, 1895.

preglaciale scaricante le Alpi retiche, indi alla stessa, ma smisuratamente gonfiata, elevata, estesa e pressochè tutta allo stato solido; come pure a quelle successive fluvio-glaciali (interglaciali), sfocianti nel collettore padano, e via via, fino all' ultima sua estensione agghiacciata, determinante, per forza del caotico materiale che scaricava ed accumulava, una nuova ed autonoma idrografia atesina.

Cominciamo a considerare che a nord la primèva fiumana in studio, or più or meno arricchita da confluenze e con il *Thalweg* ben più elevato degli attuali, prendesse successivamente nuove vie; da queste la stessa, in fase glaciale e con lento cammino, obliterava le sue orme, per sboccare poi ad Arco-Riva, ove convenivano altre acque dello stesso bacino d' impluvio, inteso in senso largo.

Abbiamo ancora buona ragione per credere che il nostro grande torrente, poco prima del suo ultimo agghiacciarsi, fosse vivo ed in completa attività, sulla direzione di Rovereto-Alpiano-Rivoli, fra le roccie giuraliasiche di Castello e Rocca (presso Rivoli) e che, con ramificazione di corsi, vagasse liberamente intorno alle colline terziarie oligo-mioceniche, Rocca di Garda e M. Moscal (ad est di Bardolino), arrotondandole ed approfondando, allargandolo, il distacco dal contrafforte meridionale del gruppo del Baldo, dal quale risultano ora isolate. Avrebbe poi toccata la plaga ove sorgono i paesi di Garda e di Bardolino, lo che si presume per la circostanza che, nel 1892, in piazza S. Stefano di Garda, fondando un pozzo tubulare sistema Piana, si ottennero, fino alla profondità di m. 50 circa, sabbie nelle quali il prof. Artini riconobbe dominare gli elementi dell'Adige attuale.

Ed a Bardolino, a m. 28 dal suolo, in simile occasione, il tubo dava sfogo ad un copioso getto d'acqua, salente da sabbia pure ricca di elementi d'Adige.

Tuttavia, per essere scrupoloso, devo avvertire:

1° che l' insenatura di Garda, colla sua piana ed acquitrinosa estensione intermorenica di est, detta Risaie, ha tutta la forma che accusa l' antica valle d'Adige, così come il golfo di Salò accenna a quella del Chiese;

2° che era ben difficile che torbide atesine, provenienti da Riva, doppiando il capo di S. Vigilio, potessero depositarsi a Garda;

3° che invece i territori di Garda e di Bardolino erano il passaggio necessario di un torrente, cadente da Alpiano-Rivoli in direzione dell' attuale conca benacense, essendo il terreno privo delle attuali alture moreniche.

Volendo dir tutto, dobbiamo por dinanzi la circostanza che sabbie ad elementi d'Adige, e se vuolsi anche di Sarca, benchè in minor proporzione, ma non così profonde, si potrebbero spiegare per lo sfacelo delle morene, portatovi dai torrenti delle valli Sorda e Tesina, come pure dai displuvi di Costermano.

Da Dogana Rivoli adunque, la libera fiumana preglaciale ed anco fluvio-glaciale, nel periodo o nei periodi interglaciali, si avvicinava a Garda ed a Bardolino, donde vagando largamente da ovest ad est assieme al Sarca, riprendeva attraverso Peschiera — dove appunto una terebrazione del Piana s'imbatteva, a m. 22 dalla superficie, in sabbia ricca degli elementi pesanti, che sono tipici per le sabbie d'Adige — il suo fatale cammino a sud, chiamatavi dal grande collettore.

L'esteso e declive *talus* che ne formava il letto, a sud del lago ed oltre l'attuale Peschiera, non era che la dejezione della stessa corrente, il suo greto, il suo apparecchio fluviale, risultante ora profondamente e largamente inciso dall'emissario del Garda [1] il quale

« Tosto che l'acqua a correr mette co'
« Non più Benaco, ma Mincio si chiama
« Fino a Governo dove cade in Po ».

Detto emissario, con portata, pendenza ed altimetria ben diversa del modesto Mincio attivo, dovette farsi strada fra i clastici depositi non suoi, stabilendovi l'alveo che comincia a Pozzolo — subito sotto la morena dell' ultima estensione glaciale — s' allarga a Goito e scende a Mantova, ove ricetta quel lago artificiale; alveo descritto dal Paglia, largo fino km. 8, basso circa m. 14, e, come si disse, scavato nel diluvium atesino.

I materiali litici costituenti questo grande *talus,* o cono di dejezione che dir si voglia, da Marmirolo-Goito, procedendo ad ovest fino alla riva sinistra del corso vivo del Chiese, offrono i seguenti risultati:

(1) Benacus lacus Venetiae de quo fluvius nascitur mincius (Aen. Virg.).

1°. A Marcelletti, fra Marmirolo e Goito, il fondo di una cava di ghiaia a m. 4,50, sotto un sottile strato di terriccio ferrettizzato diede, nella parte sabbiosa ottenuta per stacciatura, una miscela degli elementi d'Adige e Sarca.

2°. Al cimitero di Goito, sull' altipiano, a m. 5 sopra il fondo della valle del Mincio, la parte sabbiosa, fra la ghiaia prevalentemente calcare, accenna chiaramente alla sua natura mista d'Adige e Sarca.

3°. Alla stazione di Cerlongo, a m. 1 di profondità, sta una ghiaia in parte cementata con sabbia abbondante; in questa sono copiosi gli elementi d'Adige.

4°. Alla Madonnina, ad un chilometro e mezzo da Volta, sotto il ferretto, riscontrai una ghiaietta fina con molta sabbia, che diede misti gli elementi dell'Adige e del Sarca attuali.

5°. A Foresto, distante 3 km. circa da Guidizzolo, a m. 2 sotto il ferretto della superficie, havvi ghiaia fina con molta parte sabbiosa, composta in prevalenza di materiali provenienti dal bacino dell'Adige.

6°. A Guidizzolo, a m. 2 dal suolo ferrettizzato, come la precedente.

7°. A S. Damaso di Medole, sabbia che presenta misti i suoi componenti, riferibili, per l'origine, al Sarca ed all'Adige.

8°. A Medole, a un chilometro da Castiglione delle Stiviere, gli elementi d'Adige sono presenti, ma sembrano più scarsi che nelle precedenti, mentre vi sono più abbondanti quelli di Sarca.

9°. A metà strada fra Medole e Carpenedolo, terra argillosa-sabbiosa alterata, in cui compaiono misti gli elementi d'Adige e di Sarca.

10°. Ad un chilometro e mezzo prima di arrivare a Carpenedolo da Medole, ghiaia mista a sabbia; in questa dominano i calcari, ma vi sono presenti, benchè più scarsi del solito, gli elementi d'Adige.

11°. Vicinissimo a Carpenedolo, sabbia più povera di elementi pesanti; scarsi quelli riferibili con sicurezza a materiali d'Adige; probabilmente una miscela.

12°. Alla Madonna, fra Carpenedolo e Montechiari, vi dominano i calcari azzurro-cinerei cupi, caratteristici del Chiese; tut-

tavia si potrebbe, per alcuni motivi, sospettare una miscela, forse per rimaneggiamento, con scarso materiale dell'Adige-Sarca.

13° Ghiaie di Castenedolo, materiali del Chiese affatto tipici e caratteristici.

E con ciò troviamo confermate le induzioni teoriche.

La vagante confluenza o l'avviarsi dell'Adige e dell'Adige-Sarca in Po, già intravista dal prof. Omboni nella sua opera: *Le nostre Alpi e la pianura del Po*, resterebbe dimostrata dallo studio fatto dall'Artini dei materiali estratti dai seguenti pozzi, in località ben significanti.

Pozzo di piazza Dante a Mantova; fino a m. 76 di profondità, sabbie con abbondante augite e tutti i caratteri dei materiali Adige-Sarca. Dai m. 76 ai 91, sabbia di aspetto completamente diverso, costituita con sicurezza dai materiali di Po. Dai m. 91 in giù, miscele ed alternazione delle due qualità di sabbia.

Lo stesso petrografo, esaminando le sabbie estratte dal recentissimo pozzo di Ostiglia, profondo m. 126, constatava che gli elementi principali che le costituiscono sono dovuti sicuramente a sabbie di Po; ma è notevole la presenza costante, in copia degna di considerazione, di quell'augite verde-bottiglia, che è uno dei più tipici elementi dell'Adige. Pare evidente trattarsi di una miscela.

Pozzo di Sustinente, fondo Poletto (sud di Villimpenta); a m. 43,25, sabbie di Po prevalenti, con probabile miscela d'Adige.

Pozzo di Casaleone Fazzabella, podere Poggi (a nord del corso vivo del Po), a m. 18, sabbie di color freddo; comparsa anche di elementi dell'Adige, nei quali non si può escludere miscela di Po in tenue proporzione.

Pozzo di Legnago, contrada Mura; da m. 100 a 109 di profondità, sabbia grigia con aspetto diverso dalle consuete d'Adige e che mineralogicamente si mostra costituita da una miscela con gli elementi di Po; questi però molto subordinati.

Pozzo di Carbonara di Po (Bottura, a sud di Bergantino), lungo il corso attivo del Po; a m. 22 dal suolo, si ebbe una sabbia di color grigio, composta esclusivamente di elementi dell'Adige, non ostante l'aspetto macroscopico poco caratteristico; e da m. 26 a 30,50, una sabbia con lo stesso aspetto generale della precedente, ma nella quale gli elementi d'Adige sono tipici ed abbondantemente mescolati a quelli di Po.

Importanti spostamenti a nord dei corsi o delle allagazioni di Po, li abbiamo già notati a Legnago; ora li troviamo all'altezza di Roverchiara, ove quel pozzo, perforato dal Piana, diede, da m. 31 a 36 di profondità, sabbia con soli elementi dell'Adige, e da m. 39 a 40, altra sabbia contenente invece, benchè accessorî affatto e scarsi, anche elementi di Po. Così pure il pozzo di Molinella, a sud di Lendinara, forava da m. 32 a 33 d. s., una miscela di sabbie di Po e dell'Adige; mentre superiormente, a m. 25, incontravasi sola sabbia dell'Adige. Ed a Pelizzara di Rovigo, a m. 11, pure una sabbietta fina e grigia è composta di una miscela degli elementi dei due fiumi egualmente caratteristici [1].

Fase glaciale. — L'idrografia atesina alluviale, che è presso a poco l'odierna, e della quale ci occuperemo nei successivi capitoli, ebbe la sua determinante ed il suo indirizzo dai fiumi o rami di fiume retici agghiacciati, diffusi, rigonfi, sollevati ed espansi, — allacciati fra loro dove la forma del terreno lo consentiva — del periodo neoglaciale; rami od apofisi di ghiaccio scaricanti barriere che, come quelle formanti l'anfiteatro di Rivoli, separarono stabilmente l'Adige dal Sarca; fiumi agghiacciati che seminarono la loro via di pietre miliari, palesanti il loro centro di diffusione o di partenza.

Egli è adunque, esprimendoci con semplicità, che un ultimo Adige allo stato solido, celante il corso liquido che gli scappava per di sotto, dal M. Pastello-Ceraino si estendeva a destra, fra Dogana e M. Pipalo, circondando e levigando M. Castello, per dilatarsi a Rivoli e radunarvi semicircolarmente morene, a contatto di quelle del Sarca, pure agghiacciato. Volgeva quindi a sinistra, giù da Gajun, per abbracciare la collina di Montindon (sud di S. Ambrogio) e toccare Corrubbio-Cedrare (est di Pescantina), nel tempo che sulla destra deponeva la sua morena mediana, divisoria dal ramo del Sarca o Garda, la quale, a guisa di bastione, scende a Colombare, presso Bussolengo.

Senza più oltre descrivere il paesaggio che offriva lo scorcio dell'epoca diluviale, basterà accennarne qui gli effetti dal punto

[1] Questo Po era arcaico, sapendosi perfettamente che, nell'epoca romana, il suo corso corrispondeva all'odierno. *Hostilia vicus alluitur Pado.* Plinio, *Hostilia vicus veronensium... inter Padum; et Paludes tartari fluminis.* (Tacito, Ann.).

di vista idraulico, toccando per tal modo l' argomento da un lato non trattato dagli autori che ci precedettero. Imperocchè, nel tempo che il nuovo semicerchio morenico di Rivoli costringeva l' Adige a gonfiarsi ed a formare ivi quell' espansione a lago, le cui sabbie e limo si riconoscono perfettamente identiche a tutte quelle dell'Adige attuale, sebbene si trovino a m. 80 sopra il pelo normale, l'ala di nord della stessa improvvisata barriera, causava analogo fenomeno nella valle del Tasso. Di fatto la morena detta Vegri Spiniel — che divide nella stessa valle la *facies* di alterazione e di ferrettizzazione da quella di agghiacciamento — determinava importanti migrazioni idrografiche, implicanti l' economia dell' Adige:

1°, perchè era diga, a tutte le acque scendenti, la sinclinale del Baldo meridionale, il torrente Tasso compreso, spingendole ad ovest e causando così il lago intermorenico di Caprino;

2°, perchè, prima dello sbarramento, le stesse acque influivano nel recipiente vicino a Rivoli, per scorrere da questo punto in poi, come si argomentava innanzi, in valle Sarca-Adige, confuse con le altre scaricantesi dal bacino retico.

Il lago glaciale di Caprino ebbe l' emissario diretto per la valle del Tasso e, nel suo tronco inferiore, accoglieva in comune letto anche quello del lago di Rivoli, scendente dall'alveo di Perara, Caselle, Osteria vecchia, Camporeggio e Gesso (sud di Rivoli), per immettere nel ramo, già dalle stesse emugnenti predisposto, diventato poscia Adige.

E più tardi, l' altipiano Le Molle, fra il Tasso, l'Adige ed il paesello di Ponton — altipiano che è una classica riproduzione delle alluvioni glaciali dei bassi terrazzi del nord delle Alpi, e che corrisponde a quello di sud del Benaco — tenne divisi gli emissarî dei citati laghi gemelli, per poi riunirli a Gesso (nord-ovest di Ponton) a confondere le loro acque con quelle del collettore.

Intanto la nostra fiumana aveva non solo comune il regime e l' indirizzo col suo gigantesco cappello di ghiaccio — così elevato che trovai recentemente alla Malga di Perobia in valle di S. Valentino, nord-est di Ala, a circa 1200 m., indiscutibili, testimoni dell' insidenza di un braccio del ghiacciaio d'Adige — ma anche la distribuzione dei materiali, che toglieva alle morene profonde e terminali, a seconda dell'estensione, della sosta o del regresso del

ghiacciaio stesso, dalla cui bocca o porta, sgorgando poi ad alto livello, con variata, ma forte pendenza, errava, senza stabile assestamento, nella ricolma valle, riescavandola e trasportandone l' incoerente materiale. Si imbatteva quindi, con probabilità, nel colle di Pastrengo, che sospettiamo essere solo mascherato da morena, il quale l'avrebbe repulsa ad oriente, fino alle falde del contrafforte eocenico di Parona; e questo, nuovo e più efficace repellente, l'avrebbe risospinta a mezzodì.

Così, un momento della storia e dei percorsi dell'Adige, vien desunto dai bene conservati documenti del glaciale recente (diluvium superiore); i quali alterarono la regione, mutandone il regime idrografico, col portare definitivamente il nostro fiume nella pianura veneta autonomo, senza impedire tuttavia che le sue allagazioni straordinarie raggiungessero quelle del Po, o le allagazioni e divagazioni di questo, si confondessero con le prime.

Ora, prima di congetturare intorno ai ramificati, liberi corsi del vagante Adige alluviale sull' alta e media pianura, cioè nel declive piano quaternario antico, entro al quale, per stabilire il suo novello regime dovea alla fin fine, dopo chi sa quanti tentativi e 'deviazioni, largamente incassarsi, soffermiamoci per poco ancora nella valle prealpina, fin sopra la Chiusa, per interpretare notevoli avvenimenti del più recente periodo diluviale.

Colà le condizioni di pendenza, di gonfiamento e di livello, ben diverse da quelle contemporanee, fecero assumere alla corrente atesina poderosa forza erosiva e tale, che vinse o terminò di vincere quella resistente barriera, la quale, sebben sfondata, mantiene il nome di Chiusa e che costituisce le falde liasiche di ovest del Pastello (1). Queste restarono non solo incise, ma anche franarono,

(1) I signori Avanzi e Pellegrini discussero nel 1880 sulla età dell'apertura della Chiusa di Ceraino, e che sia preglaciale, con quest'ultimo, opinava anche il prof. Taramelli, avendo osservato il M. Rocca arrotondato e lembi di alluvione internati in varî punti della stessa Chiusa.

I nostri criterî e la frana posta allo scoperto a Domejara, a valle della Chiusa, fatto questo allora ignoto, ci inducono a ritenere che l'Adige forzasse ivi il suo passaggio, verso la fine dell' epoca diluviale, non ostando che le acque del nuovo tronco atesino, furiosamente incidendo e percuotendo la barriera rocciosa, arrotondassero M. Rocca e deponessero negli anfratti dello ognor più eroso sprone pastelliano, gli elementi solidi che travolgeva.

facendo, si capisce, in tal modo balzar fuori, a mezzodì, una cascata od una rapida.

Ciò venne posto in luce nello scavo per la fondazione dell'armamento del binario del tronco ferroviario in trincea, che da Domejara entra nella valle del Tasso, per poi proseguire a Caprino. Mezzo chilometro a sud della Chiusa e della morena, o roccia ammantata da morena, che separa il ristretto fondo di valle dell'Adige dall'altipiano di Rivoli, a poca profondità sotto il terriccio del colto, e sotto un banco di ghiaia e sabbia, potente circa m. 1, che lo sostiene, giacciono sepolti numerosi massi irregolari e grandiosi, in larga distesa, alcuni del volume di parecchi metri cubi; non si mostrano nè arrotondati nè levigati, ma solo appena smussati, ciò che significherebbe lo scivolamento e il franamento da luogo vicino; circostanza questa convalidata anche litologicamente, imperocchè nella loro maggior parte constano di roccia oolitica e di calcari del lias e rari di dolomite, che è quanto dire provenienti da roccie in posto alla Chiusa.

Va notato che banchi oolitici, petrograficamente e stratigraficamente equivalenti ai citati massi, affiorano anche sotto corrente della Chiusa e a Domejara; ma non sapremmo spiegare la frana laterale. All'incontro, tutto dimostrerebbe che rotolarono dalle alture di M. Pipalo, Rocca, Ceraino ecc.; insomma dalla massa, ora soluta, che doveva collegare M. Pastello con gli speroni del versante orientale baldense, non essendo verosimile siano passati dalla stretta della Chiusa, allora veramente chiusa, o certo assai meno aperta.

Completando l'osservazione, è duopo far conoscere che, se la frana di Domejara ha grande analogia con quella dei Fusi in valle S. Valentino presso Ala, colle Marocche e con gli scoscendimenti

. . . . che nel fianco
« Di qua da Trento l'Adige percosse
« O per tremuoto o per sostegno manco,
« Che da cima del monte onde si mosse
« Al piano è sì la roccia discoscesa
« Ch'alcuna via darebbe a chi su fosse »;

la distribuzione dei massi che la compongono è diversa, in questa, cantata dal divino poeta; ed in quella ai Fusi, tali massi risultano accumulati e distribuiti a ventaglio quale conoide, dinotando chia-

ramente lo scivolamento laterale; le marocche ed i massi di Domejara specialmente, formano una distesa orizzontale che lascia supporre l'obbedienza alla legge dell'equilibrio dei corpi pesanti, travolti e trascinati da acque impetuosamente ed eccezionalmente prorompenti.

Volendosi mantenere il filo cronologico, prima di chiudere il capitolo dell'Adige diluviale, non riescirà del tutto inutile argomentare sul ceppo che, a differenti livelli, accompagna la valle dell'Adige, da S. Ambrogio alla Chiusa. Lenti e blocchi conglomeratici, a componenti in maggior parte alpini, rialzati a monte, si vedono alla contrada Bella, di fronte a Pol, alle Colombare, alla Sega (nord ed ovest di Ponton), ed in molti altri luoghi. Alle volte il ceppo mostrasi cementato in posto, perchè sottostante a letti di torrentelli, od in causa dell'azione chimica delle acque dell'Adige; tal fiata invece vi giace sulle rive in grossi frammenti caduti dall' alto.

Non si presenta in continua formazione cui si possa accordare valore stratigrafico. Un profilo fatto dall'ing. Vittorio Gini alla Sega, nell'occasione degli scavi per l'irrigazione dell'Agro Veronese, diede i seguenti risultati: a m. 7 sotto la superficie del basso terrazzo, che corrisponde a m. 5 sopra il pelo di massima magra dell'Adige, incontravasi il conglomerato, spesso m. 0,60, con qualche frammento indeterminabile di ossa, e vi sottoincombeva uno strato di m. 0,50 di argilla. Seguiva in basso uno strato di ghiaia prevalentemente calcare, della potenza verticale di m. 3 e, più in giù, altri banchi della stessa, per lo spessore di alcuni metri e con alternazioni di letti ceppoidi, ad elementi porfirici, grossi da m. 0,60 a m. 1. La pendenza generale dei suddetti banchi di conglomerato essendo leggermente ad oriente, potrebbesi arguire trattarsi di *talus* fluvio-glaciale o di sfacelo morenico della morena mediana Garda-Adige.

Discontinue, così nello spessore verticale come nella estensione orizzontale, sono le lenti di conglomerato che si riscontrano denudate e sporgenti dalle morene — perchè meglio resistenti alla erosione — nei burroni sulla destra d'Adige, da Ponton al monte Rocca. Va rimarcata inoltre una regolare banda di ceppo, appiccicata ai versanti della valle e sporgente su essa a guisa di gronda. È a lunghi tratti parallela nei due versanti, o tale riuscirebbe nella

sua prolungazione; consta quasi completamente di ciottoli cristallini, e non ne trovammo di marcatamente striati, fors'anco perchè male si prestano all' impressione.

La gronda sinistra si mostra sotto la Groletta (vicino alla stazione di Domejara) a circa m. 50 sopra il livello medio dell'Adige e, proseguendo a nord, continua regolarmente a salire fino alla valle Ciapon, sopra Volargne, raggiungendo m. 120 sopra il fiume stesso e formando a Scaluccie, presso la Fontana, un piccolo terrazzo che trova riscontro dirimpetto, in quello opposto nella valle del Tasso.

Sulla destra la gronda à a m. 70 sopra l'Adige, nella forra di val Grossa, ed a m. 100 fino a 120 lungo la stessa linea a M. Alto di Sotto, ove pure (m. 208 s. m.) havvi l'altipiano terrazzato di riscontro al suddetto di Scaluccie.

Il ceppo di M. Alto di Sopra e M. Alto di Sotto corrisponde a quello di faccia, lungo la parete della valle del Tasso, che va pure abbassandosi a mezzodì, fino a Casa Fontanelle sotto C. Gesso.

Era opportuno ragguagliare il lettore sopra queste sporgenze parallele, visibili anche da lontano, onde arrivare alle seguenti induzioni, se non del tutto esaurienti stratigraficamente, nulladimeno illustranti il tema idrografico:

1°, queste striscie o bande potrebbero essere reliquie dell'eroso ed esportato letto Adige-Tasso, elevato fino a m. 120 in più dell'attuale, se non trovassimo a monte l' altipiano di Rivoli (m. 195 s. m.) più basso, cioè alto solo da m. 80 a 90 sopra l'Adige;

2°, il terrazzamento di Scaluccie e di monte Alto di Sotto (m. 208 s. m.) potrebbe essere stato prodotto dalla fiumana che usciva dalla bocca del ghiacciaio, se questa era al livello, o quasi, della morena che si sviluppa da M. Rocca (m. 263 s. m.), la quale in parte s'appoggia al M. La Mesa (m. 314) e finisce sul M. Pipalo (m. 297). Anche in questo caso le sporgenze ceppoidi in discussione, contraddistinguerebbero il transitorio letto della corrente di disgelo, con pendenza assai maggiore dell'attuale fondo di valle;

3°, per ritenere differentemente, non resta che immaginare che le linee conglomeratiche rappresentino il materiale raccolto ed abbandonato dai fianchi del ramo del ghiacciaio; ma anche questa congettura non mi lascia completamente persuaso e

se dovessi obbiettarla direi: che una delle pareti è morenica e che i ciottoli impressionati non si constatarono finora in modo sicuro.

In quanto all'età, osserviamo che queste striscie e gli altri filoni e lenti di conglomerato sono freschi e non offrono traccia di alterazione (1).

Proseguendo nello sviluppo del tema ci limiteremo a fornire, nei successivi capitoli, relativamente ai terrazzi, i soli dati che lasciano arguire intorno alle oscillazioni di livello e di pendenza del fiume nella sua massima fase erodente, notando intanto che i regolari scaglioni di Rivoli istruiscono della potenza incisiva nel suo graduato inalvearsi entro la Chiusa; il più alto gradino della lunata di Rivoli essendo a m. 188 s. m. ed il corso vivo atesino circa a m. 100.

(1) Riguardo all'accordare valore stratigrafico e cronologico ai banchi, ai nuclei ed alle lenti ceppoidi, dopo l'esposta discussione di quelli riscontrati lungo i versanti di valle d'Adige, subito sotto alla Chiusa, aggiungiamo che ebbimo da lunghi anni, e costantemente, occasione di osservare scavi e sezioni in tutte le formazioni ghiaiose, anche seguendo il lavoro dell'erogazione dell'acqua dell'Adige a Gajun, per i canali d'irrigazione dell'alta pianura veronese; e ci siamo persuasi che i lembi di ceppo sono sparsi in tutti i terreni diluviali, morene comprese, ed in quelli di età alluviale, senza alcuna legge di distinzione, eccetto quella di formare sovente il substrato agli alvei antichi, magari pareggiati e moderni. Ciò ben sanno i praticissimi cavatori di ghiaia che, quando meno se lo attendono, incontrano il temuto TOAR (ceppo) e devono pertanto abbandonare quel lavoro. Anzi mi ricordo che chiesto di consiglio da un progettista del suaccennato grandioso lavoro, sulla probabilità di dover scavare canali nel ceppo, previdi che era da attendersi d'incontrarlo, come lo si incontrò, nel sottosuolo del relitto corso del Tasso, e nelle morene di Pol, sotto i borri corrispondenti agli instabili letti di scarico delle acque superficiali. Ed appunto a Pol, ove un'ampia e lunga galleria sventra i terreni glaciale e fluvio-glaciale, il conglomerato addimostrava la sua genesi chimica, col mezzo dell'acqua d'infiltrazione, ma punto la sua continuità.

Facciamo osservare inoltre che il ceppo si forma anche sotto i nostri occhi, lungo le sponde ghiaiose e ciottolose dell'Adige e che anzi ne forma, come guscio, l'alveo. Notiamo per ultimo che la cementazione del letto dell'Adige, dove risulta incassato e dove porta ghiaia, mantiene separate, persino a pochi centimetri di distanza, le acque del fiume da quelle freatiche, sempre in dislivello dalle prime.

III.

Idrografia di transizione dal periodo diluviale a quello alluviale.

SOMMARIO. — Dossi, loro genesi, età e distribuzione. Divagazioni a mezzodì dei corsi dell'Adige. Nomenclatura idrologicamente espressiva. Scoperte paletnologiche ed archeologiche.

Credo sia questo il momento per discorrere intorno ai dossi della media e bassa pianura, la cui formazione già da tempo resi nota.

Dossi nel veronese, Motto o Motta nel vicentino e Dune nel padovano, appellansi i monticoli di sabbia, talora con ciottolini, elevati da m. 2 a m. 10 dal suolo e sterilissimi. I dossi hanno spesso forma circolare od ellittica e, quando non restano divisi, presentansi coll'aspetto di argini rimaneggiati, a larghissima base e lunghi un centinaio e più di metri. La sabbia che li costituisce non è alterata; solo, quando risulta umida, mostrasi leggermente arrossata fino a m. 1 dal suolo, sfumando in ondulazioni e propaggini con quella, più in basso, fresca e cruda, come fosse stata deposta ieri dal fiume. L'assieme manca di stratificazione e, salvo qualche piccola concrezione, mantiensi sciolto; fossili non ne esistono punto. Molti dossi nelle plaghe irrigatorie vennero o vengono spianati, siccome a Bragagnani, vicino a Villafontana, dove il piano, in diuturna conquista, viene utilmente impratito o ridotto a risaja.

Ricostruendo idealmente quanto venne tolto da tale apparato, non possiamo considerarlo che residuo di vergini argini di infrenate fiumane vaganti e spesso in stato di escrescenza, avendo constatato in parecchi l'applicazione della legge di distribuzione dei materiali fluitati dall'acqua. Ed è ciò così vero, che nei dintorni del Vallese, di Villafontana, di Campolongo ecc. trovammo sparsi nelle sabbie dei ciottoletti i quali, nei rialzi presso Settino del Vallese, assumono anche il volume di ciottoli; forse perchè Settino è il punto, a monte, prossimo all'ultima zona di superficiale distribuzione ghiajosa dell'Adige preterrazziano. Quivi vicino, il piano diluviale è sottoposto m. 7 dalla sommità dei dossi, lo che si può rilevare dalla fossa prossima, che è incassata nel diluvium, ed il cui materiale scavato restò addossato ai monticoli sabbiosi.

I dossi di Campalto (gruppo di Villafontana) hanno, eccezionalmente, il substrato cretoso, compatto e sono nominati perciò dossi della Crèa.

Seguendo il nostro modo di vedere sull'origine dei dossi, ci riesce facile di tracciare le divagazioni della, o delle fiumane atesine, in questa fase transitoria che ne precedette la definitiva evoluzione; perchè abbiamo sempre da fare con sabbie dell'Adige che, così rialzate, fiancheggiano le supposte sue emigrazioni sul piano diluviale. In questa credenza ci manteniamo, anche confortati dall'osservazione sui dossi rispettati o poco rimaneggiati, che risultano in gran parte distesi sopra e lungo la destra delle valli ora parzialmente occupate dai fiumi di risultiva, i maggiori dei quali sono Tartaro, Menago e Bussè.

A destra dell'Adige vivo, la maggior parte dei dossi s'innalza adunque sul vasto tratto di pianura che da m. 28 scende a m. 15 s. m.; e sembra che la loro deposizione cominciasse là dove, allora, il fiume cessava di portare materiale grossolano. Ed a sinistra, a Minerbe e vicino a Lonigo, in causa di lavori agricoli, vennero scoperti, sotto le ultime alluvioni dei locali torrentelli, monticoli di sabbia d'Adige, a forma di dune, con la superficie dentellata a piccole piramidi, causate o dall'alterazione, o da piccoli nuclei di sabbia agglutinata, che restarono poi al loro vertice. Il dosso o duna sepolta alla Madonna di Lonigo, posta all'aprico dai sabbionai, mostra, con veli cementati della stessa sabbia, le sue zone d'accrescimento.

Invece dossi subarei e rilievi longitudinali di sabbie fresche dell'Adige, spesso fiancheggianti sabbie alterate e rubificate, distese sul piano, si incontrano a Villaraspa (ovest di Lonigo), a S. Marina di Lonigo, a Baldaria di Cologna [1], a nord e ad est di Spessa (sud di Alonte) come pure a S. Gregorio di Cucca, presso Ospedaletto Euganeo, a sud di Este ecc.

[1] Il dosso di Baldaria di Cologna è formato da sabbia d'Adige alterata ed invece il suolo del circostante territorio colognese, dal quale il dosso emerge, è costituito dalle opime alluvioni fine del Guà, che lo rendono feracissimo. Qual differenza fra le sterili sabbie atesine della superficie di Cucca colognese e la contigua fanghiglia del Guà! Il rinomato frumento da semina di Cologna deve alle deposizioni del Guà il suo rigoglio; ed è così delle deposizioni di Brenta, che dànno ottimo vino, mentre invece sterili sono i depositi del Bacchiglione. Egli è perciò che in massima le stime dei fondi e la

È utile rimarcare, riguardo al lavoro di rimaneggiamento superficiale operato dal nostro fiume, che qualche cosa di simile, per la forma del terreno, si presenta nell'alto piano, specialmente nella Spianata compresa fra le terrazze di Chievo, Crocebianca, S. Massimo e Porta Nuova di Verona, ove lunghi e curvi rialzi di ghiarone segnano i tentativi d'inalveamento a larghe solcature. Senonchè questi sono costituzionali e formano un assieme col sottosuolo, dal quale non sono separabili; al contrario dei dossi di sabbia in esame, che compongonsi di deposizioni posteriori alla costituzione del piano sul quale vennero riportati.

L'età dei dossi sabbiosi ci sembra chiara; al Vallese (nord di Isola della Scala) riescono terrazzati, in un alle ghiaje diluviali che li sopportano, dalla larga valle dell'Adige, ora anche sede del Bussè e di altre risultive; quelli di Settino-Feniletto, dalla stessa valle, mostransi piuttosto tagliati che incisi. La valle del Menago dimezza i dossi di Campolongo (sud di Villafontana), ed altrettanto dicasi di altri, per effetto della valle del Tartaro. Di guisa che i dossi, compimento e coronamento discordante del diluvium, col quale ebbero comune l'incisione, si possono senz'altro ritenere postdiluviali e preterrazziani, considerando l'incisione ed il terrazzamento come diagnostico cronologico. Altri dati cronologici ausiliari vengono forniti dalla circostanza che entro essi trovaronsi suppellettili delle epoche dall'età neolitica, fino al periodo longobardo, essendo specialmente celebri quelli a sud di Este, nascondenti i classici avanzi della civiltà euganea.

I superstiti dossi nella media e bassa pianura veronese, che fu, in questo intermezzo di tempo, il teatro delle evoluzioni di un Adige scorrente sul piano diluviale, risultano geograficamente distribuiti in gruppi seguenti le principali valli, ora guidanti i fiumi di risultiva generati dai fontanili; valli che riteniamo ripetere la loro origine dai rami del nostro fiume, marciante incirca da nord a

classificazione catastale dovrebbero ben giovarsi dello studio dell'idrografia antica, dalla quale non potrebbe certo prescindere la carta agronomica che è da sperarsi possa venire rilevata in tempo non lontano.

Il sottosuolo di Baldaria da m. 2,50 a 3 di profondità, e vuolsi per grande estensione, consta di sabbie dell'Adige dette marine. Nello sterro profondo, fatto ora per trasportare a mattina di Cologna il corso del Guà, si scoprirono freccie di selce, cimelii romani, ecc. Un complesso cioè di suppellettile che accenna a rimestamenti.

sud, quando ancora mescolava parte delle sue piene con quelle, del massimo collettore padano, pure migrante da sud a nord.

Dossi vicini al Tartaro, da monte a valle, sono: Baldoni; Casotto; D' Oltra; C. Parecchi; gruppo d' Isola della Scala; Palazzina; S. Agata di Nogara; Campalano di Nogara; Montalto di Nogara; Dossetto; Brancon di Nogara; Caselle a sud di Nogara; fra Nogara e Roncanova, fondo Libanti; Roncanova Olmo ecc.

Dossi vicini al Menago, da monte a valle, si trovano: a nord di Circomano; alla Bassa ed a Caselle, a nord di Casalbergo; gruppo di Villafontana; ai Casotti; a Campolongo; C. S. Zen; Tarmassia; Casette; Baldoni di Bovolone; gruppo di Bovolone; gruppo di Concamarise; Isolella; Isoletta; Isolana; Campagnan; ecc.

Dossi vicini al Bussè, da monte a valle: Feniletto del Vallese; Settino; gruppo di Bragagnani; Campagnon; Casotton; da Oppeano ad Isola Rizza; Cà degli Oppi; Cà del Ferro; Croce rossa; ecc.

Dossi alla sinistra dell' Adige: Cremoline; Villa Raspa a nord di Volpino; Michelorie; Coriano; Minerbe; Montorion di Stopazzole; Pavarano di Lonigo; Baldaria e Spessa di Cologna; ecc.

Già ebbi occasione di affermare che nel motivo e costituzione dei dossi ravviserei l'energia, ora accumulante ed ora escavatrice, della quaternaria fiumana preterrazziana, prorompente e torbida, liberamente vagante e ramificata per buona parte in direzione dell' altopiano, cioè sovra una pianura recente ed in lenta e continua depressione a valle; ma il dubbio espresso che trattisi invece di dune marine, risospinte dal mare o dal vento in terra, magari a distanza — anche perchè i depositi d' inondazione, per risultare così spessi, dovrebbero essere sovrapposti l'un l'altro e di conseguenza divisi da un velo di limo — merita serio esame e discussione. Sono tuttavia propenso a credere che non si debba vedere in questi monticoli, nè residui di antico letto di mare, nè sabbie deposte su bassi fondi marini, nè dune rincacciate in terra; e ciò anche per le seguenti ragioni:

1° che mancano del tutto i fossili marini;

2° che sono tutte sabbie dell' Adige;

3° che alcuni dossi (pur tenendo conto del materiale antico di scavo, posto loro accanto) meno degli altri discosti dal tronco che trasportava ghiaja, contengono filoncini di ghiajetta, o sparsi ciottolini, tutto materiale dell' Adige;

4° che il limo che dovea lasciare ogni torbida nel suo decrescere, venendo dilavato dalla piena successiva scomparve; ed infine, che sono visibili lungo il letto attuale, o nell'area di allagazioni storiche, banchi regolari di sabbione e sabbia, della potenza di alcuni metri, senza intercalazioni di limo.

Di fatto, potenti banchi di solo puro e crudo sabbione li abbiamo osservati — nell'occasione della fondazione dei muraglioni e degli scavi per la fognatura — in parecchi punti di Verona, come per es. dietro l'abside di S. Anastasia, al Liceo, ai Filippini, lungo il corso di Porta Vittoria ecc. Isolotti di puro ed omogeneo sabbione non stratificato, dello spessore di alcuni metri ed emergenti dal pelo delle acque magre, non sono rari entro il letto attuale dell'Adige. Nel tronco urbano, prima della costruzione dei muraglioni, era notissima l'isola di sabbia, presso l'Episcopio, detta Sabbionara, ove mantenevasi attivissimo il lavoro di escavo durante le magre. Un banco di sabbione d'Adige, mostrantesi dello spessore verticale di circa m. 5 — fin dove s'incontra il livello freatico — e che i sabbionai affermano potente altrettanto per di sotto e senza intercalazione di limo, si vede a Brancon di Nogara.

Concluderemo ripetendo la nostra opinione, cioè che riteniamo essere i dossi, in massima e generalmente, il prodotto dell'energia torrenziale della fiumana atesina. Veramente il fenomeno delle dune, non essendo collegato nella origine all'azione marina, si può altresì considerare quale un rimestamento eolico di depositi alluvionali, verificato là dove le condizioni topografiche e la natura dei sedimenti gli permettevano di svolgersi. Ciò assodato, le nostre conclusioni, corrispondenti ai fatti da noi constatati e valutati nella loro essenza, non escludono nè contraddicono che, su tratti delle nostra bassa regione priva di vegetazione, ove erano estese fine sabbie, durante un periodo climatico asciutto, il fenomeno eolico abbia potuto prodursi (1).

(1) Il dott. cav. G. Alberti gentilmente comunicavaci le osservazioni fatte in seguito alla rotta dell'Adige di Legnago nel 1882, e troviamo utile il riportarle, per il paragone del comportamento delle sedimentazioni delle ben più poderose allagazioni antiche in riguardo ai dossi. A Legnago, nel 1882, l'Adige squarciò i suoi argini poco sopra il molino Cristini e formò 4 correnti. Si crede che l'allagazione abbia, nei primi giorni, abbandonati pochi depositi e che gran parte delle sabbie si sia depositata 15 giorni dopo la

Anche in questo caso lo studio petrografico è di ausilio a quello fisico, perchè i materiali che compongono i dossi presentano una disformità di grana ed estrema ineguaglianza del diametro dei singoli grani; constano poi di elementi dell'Adige o dell'Adige-Sarca, con prevalenza forse dei primi. Invece le sabbie costituenti la duna di Donada (fra Donada e taglio di Po, alta m. 6) e quella di S. Anna (fra Cavanella dell'Adige e Brondolo, alta m. 6), si rivelano una miscela d'elementi di Adige e di Po, e presentano grande uniformità di grossezza con i granuli arrotondati. Maggiori ed istruttivi dettagli in argomento è d'uopo ricercarli nel già menzionato lavoro del prof. Artini.

---

rotta, cioè durante la seconda piena. L'area occupata dalla sabbia grossolana calcolasi fosse di un chilometro quadrato. Intorno a quest'area di sabbione, il cui spessore fu, al Palazzetto e a Corradini, di poco oltre m. 2, una seconda estensione circolare era costituita da sabbietta, grado grado all'infuori, più fine e per ultimo, attorno attorno allargavasi una terza zona di fanghiglia detta *lesso* o *lossa*. La forma del terreno così ammantato risultava: 1° di dossi o rilievi differentemente modellati; 2° di escavazioni o buche del diametro di m. 10 a 14, con poca sabbia, ripiene di acqua stagnante ed orlate in rilievo dalla stessa sabbia; 3° di gorghi (acqua travenante dal basso in alto); 4° di acquitrini, che si popolarono subito di canna palustre.

Degna di nota è anche la circostanza che le sedimentazioni prodotte dalle rotte, diventano ben presto boscose e, come vedremo in seguito, le molte località prossime ai corsi antichi e moderni atesini, denominate Bosco e Ronchi (questi significanti boschi tagliati), rappresentano aree allagate dalle straripanti.

Quest'ultima rotta di Legnago riesce istruttiva anche per altre conseguenze; quivi verificaronsi, in tale occasione, deviazioni di corsi d'acqua superiori; per es. la Nichesola deviò verso il cimitero di S. Pietro; le acque di Bussè, trovando al ponte Fior di Rosa l'alveo obstruito da sabbie, rigurgitarono superiormente aumentando l'estensione delle acque stagnanti: egli è perciò da ritenersi che ad ogni importante escrescenza dell'Adige, restasse turbata l'economia degli influenti e dei corsi contigui alle nuove deposizioni.

I dossi, o meglio i residui dei dossi di Trecenta, studiati dallo stesso Alberti, i più alti dei quali sono costituiti da sabbia grossolana e gli altri da terreno argilloso, stanno lateralmente ai gorghi o lungo la linea di loro continuazione. I gorghi si trovano nella campagna, disposti in modo che, durante la piena dell'Adige del 1882, ognuno di essi rappresentava la direzione di una corrente ed i filoni maggiori correvano presso i gorghi più grandi, così bene disegnati sulla carta a $^{25}/_{m}$. di Rovigo. Le correnti del 1882, evidentemente non erano che l'ultima edizione di correnti più antiche, passanti lungo la stessa via di Cavo Bentivoglio, Runci ed Occhiobello.

Il periodo idrografico in esame va caratterizzato per le continue peregrinazioni dei corsi d'acqua, per reciproche usurpazioni di alvei, appena sbozzati fra le principali correnti e per il rimutarsi delle chiamate nei nuovi diversivi, facilmente strozzati. Le deviazioni del nostro fiume alpino, trascinante seco i confluenti, furono l'agente di un generale alluvionamento della bassa pianura, specie durante le straordinarie piene, allorchè le esorbitanti torbide avevano maggior forza per fluitare in grande quantità i materiali solidi di piccola dimensione. È facile immaginarsi le importanti divagazioni, durante le escrescenze, che durerebbero ancora, se il fiume non fosse frenato e condotto dagli argini artificiali suoi e, straripando, anche dagli altri intersecanti il territorio. Valga l'esempio che l'Adige, nel 1882, dalla rotta di sinistra, a valle di Verona, avrebbe variato il suo corso, avviandosi alla volta di quello che teneva nella pianura euganea durante l'epoca atestino-romana, se non fosse stata la resistenza degli argini dell'Alpone.

Dai depositi d'inondazione contemporanei possiamo inferire la copiosità di quelli antichi, sebbene rimestati dall'uomo, fino dalla sua prima comparsa, ed ognora manomessi vieppiù, di mano in mano che la sua mente acuivasi nello studio dei lavori agricoli.

Adunque l'Adige, coi suoi ampi e rimutantisi letti, mantenendosi sul piano diluviale, a destra del tronco attivo, dalla regione del Vallese, sbalzava prima a sud verso Isola della Scala, poi, gradatamente deviando ad Oriente, con importante ramo, volgeva su Oppeano ed Isola Rizza, nel tempo che, con straordinarie inondazioni, spingevasi ben più a mezzodì, fino al collettore padano, per vie che, è da credersi, corrispondono agli odierni tracciati del Tartaro, del Menago e del Bussè, lasciando, fra molte altre che citiamo, indiscutibili orme a Salizzole di Bionde (sud di Bovolone), dove un pozzo scavato recentemente diede a m. 18,50 di profondità una sabbia che, nonostante il colore poco caratteristico, è composta di puro materiale dell'Adigè. Così pure a Crosara di Brancon (sud di Nogara) a m. 7,50 di profondità, estraevasi una sabbia grigio-rossiccia chiara, in cui le parti pesanti sono riferibili esclusivamente a materiali dell'Adige.

A Roncanova, presso Gazzo Veronese, a m. 2,50 dal suolo, havvi una sabbia in tutto e per tutto conforme alle attuali dell'Adige.

A Gazzo Veronese un pozzo, a m. 18 dal suolo, offriva una sabbia di composizione mineralogica normale dell' Adige.

A Selici di s. Pietro in Valle, a m. 12, ed a Palesella di Cerea da m. 15 a 17 d. s., si incontrarono sabbie del tutto simili a quelle dell' Adige.

In Villa Bartolomea-Brancaglia, a m. 19,55, ed alle valli di Villa Bartolomea, fondo S. Bonifacio, a m. 25 di profondità, i rispettivi pozzi diedero sabbie con elementi dell'Adige.

Di fronte alle rimaste condizioni fisiche di questo basso territorio, l'uomo nominò le località nelle quali pose sede, con voci indicanti la loro ipsometria, nonchè lo stato idrografico e litologico; da ciò le espressive nomenclature di: Dossi; Bagnoli; Rivalunga; Motta; Vallesine; Giara; Le Fontane; Vallese; Palù; Villafontana; Montagne; Baldoni; Isola; Palludari; Fontanelle; Cà del lago; Montagnoli; Calcara; Guasti; Peschiera; ecc. Numerosi sono i luoghi detti Bosco, Boschi, Boschetti, ecc. da che le selve prosperarono e vennero per secoli rispettate, nella zona sabbiosa d' inondazione e di allagazione. Il territorio lungo il basso corso dell'Adige lo trovarono imboscato anche i Romani:

> Sive Padis ripis Athesim seu propter amoenum
> consurgunt geminae quercus intonsaque coelo
> adtollunt capita et sublimi vertice nutant.
> (Virgilio, *Aen.* lib. IX).

> Velocem Athesim pigrumque Mincium, quorum
> ripae torique passim quercus acernisque
> nemoribus vestiebantur.
> (Apollinare Sidonio)

Un dato, per illazioni cronologiche, lo abbiamo nelle scoperte paletnologiche ed archeologiche; tuttavia nel misurare il tempo trascorso dal loro seppellimento, che dovea essere, specie per le reliquie umane, all'asciutto, sarà d'uopo di tener conto della posizione topografica perchè, si comprende, a monte i sepolcreti coevi riusciranno meno profondi che a valle: qui le forze esterne accumulano; là, invece, la loro energia riesce denudante.

Per lo appunto l'idrografia arcaica è confermata dalle reliquie paletnologiche ed archeologiche trovate sepolte in questo territorio; citiamo solo qualcuno dei molti rinvenimenti. A Fradelle di Tarmassia (est di Isola della Scala) a m. 0,40 sotto il terreno colti-

vato, il co. Guarienti ed il Martinati rinvennero uno strato nero pieno di vasellame ed ossa, ricordo ancora intatto di una popolazione preistorica, che avea qui dimorato; sotto vi è il letto sabbioso dell'Adige.

Poco lungi trovarono, sopra le alluvioni atesine, un vaso di bronzo, due accette (paalstab) ed altri oggetti di guerra.

Nelle citate sabbie d'Adige di Concamarise era nascosto uno stupendo coltello di selce grigia, come anche molte freccie, pure di selce, si trovarono nei campi sabbiosi di Sanguinetto.

A Venera di Sanguinetto, alla profondità di m. 1,50, nel 1876, venne scoperto il più gran ammasso di monete romane del terzo secolo, che sia mai venuto alla luce, contenuto in due anfore della forma di quelle vinarie. Il prof. L. A. Milani calcola che il ripostiglio della Venera comprendesse originariamente, in cifra rotonda, ben 50000 nummi. Le monete contenute nelle due anfore sono tutte Antoniniani o frazioni dei medesimi. Rappresentavano probabilmente una cassa militare, sotterrata durante bellici avvenimenti, che forse potrebbero aver relazione con l'andata di Diocleziano in Pannonia.

A Venera dovette sorgere qualche fabbricato romano, perchè molti altri oggetti vennero raccolti, fra cui laterizî con la marca:

LMVN
Primi

A Casaleone, nel fondo Bertoli, detto Ghiacciaia, alla profondità di un metro, furono scavati in grande quantità embrici e tegoloni con la stessa marca; molte carra di laterizî, pure romani, provennero dalla valle dello stesso Casaleone, vicino al Pascolo e rimpetto alla Carpania.

Alla vicina Sustinenza, il Martinati, nel fondo Romanin Prà Novi, scopriva un sepolcreto romano. A Maccacari, nella cosidetta Pezza delle pignatte (olle) si trovarono cocci, ossa, selci lavorate ecc.

Gran parte dei cimelî di queste provenienze sono esposti al Museo civico di Verona e si possono calcolare posteriori alle sabbie depositate dall'Adige in questi dintorni.

IV.

Adige nella fase alluviale antica.

SOMMARIO. — Primo incassarsi dell'Adige nel piano diluviale. Cause della mutazione del suo regime. Verisimile abbassamento e depressione della pianura veneta. Altri trovamenti archeologici ausiliari della cronologia. Probabile corso atesino fino alle valli Mocenighe. Supposizioni sul resto del tracciato fino alla foce.

Prima di delineare i tracciati dell' Adige nel periodo di storia classica tentiamo, se non di ripristinarli nei loro variabili confini, almeno di seguire con criteri sussidiari — quali sono i residui delle deposizioni fluviali e la forma del terreno — le larghe e libere loro divagazioni, dalla Chiusa, alla pianura limitata dai fontanili o risultive, ed ancora, ove queste, più copiose che non lo siano ora, si espandevano fino a tanto che il nostro collettore, o quello massimo padano, a seconda delle rispettive alterazioni di corsi, or qua or là, mescolavano alle proprie le loro acque.

Intanto andava iniziandosi la più importante azione postglaciale del fiume, cioè il suo incassarsi nel diluvium, fino alla bassa pianura, nel tempo che su questa riportava le sue prime sedimentazioni. Le principali determinanti di tanta energia sarebbero state: 1° la nuova via apertasi; 2° il bisogno di mettersi in sesto e disporsi idraulicamente entro una massa di terreni convogliati sotto il regime diluviale più poderoso e ben diverso da quello in congettura; 3° il deprimersi e l'abbassarsi del piano ad est-sud-est, che, aumentando la pendenza, esercitò maggior richiamo, fornendo maggior forza erosiva alla torrenziale fiumana; abbassamento ben noto e documentato nell' adriate, nelle Valli Grandi veronesi ed in altri luoghi (1).

(3) In Verona, durante i recenti scavi per la nuova fognatura che si collega alla difesa dalle inondazioni, per mezzo dei muraglioni, abbiamo, fra molte altre, rilevata in corso Cavour presso via Fratta, la seguente sezione sotto la conservatissima strada romana ivi profonda m. 1,60 e pavimentata da prismi basaltici: m. 0,40 di alluvione fluviatile grossolana non rimestata, sovrapposta ad un banco, spesso m. 1.60, di terra nera, con residui d'industria umana, tutto sopportato da un banco naturale di fresco sabbione d'Adige.

Certo non è facile registrare cronologicamente i bradisismi, le straordinarie vicissitudini meteoriche, i violenti cataclismi, nè spiegare con quali forze le irruenti piene ostruirono corsi precedenti, riportando alluvioni su alluvioni, in larghe estensioni, nel trascorrer del tempo, dall'ultima ritirata glaciale all'epoca storica; tutti accidenti che fecero mutare repentinamente tante volte la direzione del fiume.

I classici terrazzi da Rivoli fino a Parona, vicino a Verona, attraverso la ognor più incisa Chiusa, dànno lo schema approssimativo delle oscillazioni di livello e delle deviazioni meandriche della grande corrente, il cui profondamento massimo, in confronto dei più elevati cigli diluviali, esamineremo a suo luogo. Questi sono bene evidenti anche nel centro abitato di Verona, ma, come è naturale, risultando ora assai rimaneggiati, male si prestano ad esatti rilievi.

Un'altra sezione l'abbiamo notata subito a valle della Dogana di Verona, entro lo strato acquigeno interno, avente il suo pelo più basso di quello normale del fiume m. 2,50, ed essendone diviso da lievissimo spessore di ghiaia e ciottoli; sezione costituita da un grosso banco, di m. 5, di argilla con piccoli ciottoli, giallastra in alto e nera torbosa in basso, sostenente un banco di piccolo spessore di ghiariccio, al quale forma tetto m. 1,50 di sabbione d'Adige.

Nelle Valli Grandi veronesi (m, 10 a 13 s. m.), quantunque l'adagiamento delle masse detritiche, lo schiacciamento e la restrinzione degli strati torbosi non abbia raggiunto il maggior grado, la prova dell'abbassamento riesce chiara. Questa regione, nell'epoca romana, trovavasi all'asciutto ed era solcata da canali arginati, densa di popolazione e di ricche abitazioni. Ciò risultava da avanzi scoperti nell'occasione della sua recente bonifica.

Al Bastion s. Michele, alla Torretta Veneta ed a Castagnaro trovaronsi gambe di viti a m. 2 sotto il suolo. Lancie di selce ed altri oggetti neolitici si trovarono profondi nella valle di Aselogna e Ravagnana di Casaleone. Al Taglio del Tartaro presso Bastion s. Michele a m. 2,40, vennero alla luce suppellettili simili a quelle delle Terremare e delle stazioni di Peschiera; cimeli romani poi ve ne sono sparsi dappertutto. Vicino a Scardevara a m. 4 dal suolo e sotto parecchi teschi umani, l'ing. Anti scopriva molte quercie orizzontali, semifossilizzate, con le radici verso l'Adige e le cime dirette a Po. Sappiamo dagli A. che prove di ancor più notevole abbassamento si ebbero nell'adriate ove, da m. 3,50 a m. 7 sotto il suolo, stavano figulini greci ed etruschi e roveri a m. 8.

La descrizione dei pozzi artesiani di Venezia è ben nota, come sono note le relative illazioni del chiarissimo Issel e di altri autori. Vedi anche *Comptes rendus* dell'Accademia delle scienze di Francia, 15 aprile 1861, per le illazioni sull'abbassamento della costa Adriatica.

Sotto corrente della città, il fiume divagava sullo spazio depresso e terrazzato che si segue, sulla destra, da Tombetta a Pontoncello, e in corrispondenza alla direzione da s. Michele Extra a Campalto, sulla sinistra; piegando poi verso oriente, avea confine di migrazione a monte, la linea Caldiero-Villabella-Soave-Pavarano-Madonna di Lonigo e gettandosi a sud scendeva nei dintorni di Volpino-Bagnolo (ovest di Lonigo)-Spessa-Baldaria di Cologna ed a Sabbion di Pressana, avvicinandosi a quel corso storico che esamineremo poi.

L' altro confine di divagazione di destra è bene contraddistinto dal ciglione Pontoncello-Vallese-Palù; segue poi alla volta di Tombasozana (presso Albaredo)-Roverchiara-Minerbe-Boschi s. Anna-Boschi s. Marco-Casale e valli Mocenighe, ove se ne perdono le traccie.

Tali sarebbero i confini entro i quali in questo periodo, la fiumana atesina era contenuta e lasciò i segni [1]; risultando così, nel tronco superiore, la valle o depressione, che in pianura comincia a scolpire ed allargare; valle alluviale, incisa nella formazione dilu-

[1] Strada vicino a Soave partendo da Villabella; a poca profondità sabbia dell'Adige ordinaria di colore grigio-rossastro non ricca di micche.

Soave. Pozzo Piana a m. 17 dal suolo, sabbia con elementi dell'Adige, colore anormale, forse alterata.

S. Bonifacio Lovare, dopo 5 metri di profondità sabbia dell'Adige.

Albaredo. Pozzo Piana, fino a m. 27 d. s. banchi di sabbia dell'Adige.

Oppeano. Pozzo Piana, fino a m. 46 d. s. sabbie dell'Adige.

Chiavica Brusco, presso Lonigo a m. 24,60 d. s. sabbia dell'Adige.

Bagnolo Barchesse, a m. 14,50 d. s. sabbia atesina.

Bagnolo de Lazzara, Boaria, sopra e sotto m. 18,50, sabbie dell'Adige.

Lonigo. Pozzo in Piazza Nicolò Leoniceno; da m. 8 a 10, sabbia di Guà tipica e caratteristica, da m. 10 a 13 sabbia piuttosto grossolana, grigio-giallastra povera di elementi pesanti d'Adige; probabilmente materiale d'origine non molto remota, che deve i suoi elementi pesanti al rimaneggiamento di qualche più antico sedimento d'Adige, da m. 14 a m. 22, argilla marnosa, contenente elementi d'Adige, dovuti con certezza a rimestamento di sedimenti antichi.

Ronchi presso Caselle, a m. 5,27 d. s. sabbia dell'Adige.

Bevilacqua frazione Marese, a m. 20,89 sabbia dell'Adige.

Boschi s. Marco, sabbia dell'Adige a poca profondità.

Fior di Spin presso Orgiano, a poca profondità sabbia atesina.

Noventa Vicentina, sabbia dell'Adige sotto il banco di sabbia alterata spesso m. 3.

viale, e nella quale dovette di continuo vagare, prima che l'uomo le mettesse freno.

Egli è sicuro che notare la successiva serie di migrazione del recipiente che trascina seco, pur migrante, lo sbocco dei suoi influenti, in spazio cotanto esteso, sarebbe lavoro di fantasia, chè anzi più di uno dovettero essere i suoi simultanei corsi; conviene tuttavia far cenno di quelli la cui impronta è tuttora visibile e di altri, che occasioni transitorie permisero di constatare.

Risulta attendibile che un ramo importante dell'Adige scorresse su quel di Tombasozzana; quivi la depressione, in parte occupata dal fiume vivo di risultiva Bussè, fiancheggia la zona ondulata di sabbie orlanti la destra dell'Adige odierno, il quale le obliterava subito ad est di Isola Rizza.

A Motta (sud di Albaredo), sinistra di riscontro al suddetto tronco, l'apparato del terreno mantiene lo stesso motivo idrografico e si incontrano antiche sabbie arrossate, formanti una specie di triangolo a base semicircolare ed i cui lati partono, l'uno dal dosso di Motta, giungendo a Coriano, l'altro da Villa Raspa, Michelorie e Miega, incurvandosi la base convessa da Coriano a Miega (da nord ad est di Bonavigo). Dopo un'interruzione, in parte della quale sono incastrati depositi freschi atesini, e che si collega cogli alvei derelitti atestino-romani, ci si raccorda con le sabbie rossastre di Persegaro di Minerbe. Queste pure, nel loro primo apparire, sono disposte a semicerchio, con la convessità opposta alle prime; lo che indicherebbe che un successivo corso — del quale restano le orme — esportava il prisco sedimento dallo spazio d'interruzione. Tanto risulta da osservazioni fatte in occasione di lavori agricoli, dall'ing. A. Bellinato di Minerbe, e che questi comunicava sul luogo a chi scrive (1). Adunque le sabbie rubificate od alterate e leggermente cementate di Persegaro testimonierebbero, anche per dati archeologici, di una corrente atesina esostorica vicino al corso romano di Lupia di Minerbe. Sabbie d'Adige verificavansi entrambe; tuttavia

(1) Entro la sabbia rossa dello strato superiore di Persegaro di Minerbe, il Cav. Bellinato, rinvenne un pozzo sepolcrale con suppellettile funeraria, tipo romano; ed a m. 120 di distanza, profonde m. 5,50, altre tombe manomesse, vasi di rozzo impasto, una piccola fusajuola ed un cilindro a capocchia, senza croce. Nel fondo Weiss, pure a Minerbe, trovaronsi degli scheletri umani, uno dei quali con orecchini di bronzo di forma elittica.

le due deposizioni andrebbero distinte; quelle rubiconde ed agglutinate, forse sono concomitanti con torbide basaltine di Alpone; le altre fresche, essendo meno espanse, dimostrano di essere state deposte in alveo posteriore e ristretto.

La sabbia della superficie a Persegaro, spessa m. 0,70, si addentra, di tratto in tratto, un metro nel substrato di fanghiglia micacea biancastra, scendendovi da imbuti o piccoli gorghi.

Sabbie dell'Adige rossastre-alterate (1) formano, con interruzioni, il suolo a Villaraspa; da s. Marina a Spessa, Cagnano-Noventa, verisimilmente, segnano un altro prisco corso dell'Adige, trattandosi di una larga striscia, non continua, anche per buon tratto, a sud di Noventa (2).

Da Minerbe si segue il da noi supposto principale corso arcaico del fiume, presso il dosso Montorion di Stopazzole, continuando le sabbie dell'Adige a formare la superficie fino a Ronchi ed a Stopazzole (sud di Minerbe). Qui la strada è insediata sopra un'altura longitudinale, da dove scorgesi la depressione sabbiosa fra s. Zenone di Minerbe, le Lupie ed il dosso Montorion (3).

Su larga estensione continuano a presentarsi alla superficie, sabbie e sabbioni d'Adige, procedendo da Stopazzole per Boschi s. Anna, Boschi s. Marco fino a Marega. Tale sabbiosa plaga, che continua ad Urbana, Casale e valli di Megliadino, fino quasi alle valli Mocenighe, mostra tutto il carattere della sede di una larga, libera e vagante fiumana senz'argini, il cui effetto restrittivo, al contrario, riesce manifesto nel locale corso settentrionale, ove le sabbie restano raccolte nell'ora abbandonato alveo. Ed era naturale che la libera

(1) Gentilmente indicatemi dal sig. ing. municipale di Lonigo, Carraro, che ringrazio.

(2) Le sabbie antiche atesine rosse potrebbero ripetere la loro alterazione dall'abbondanza degli elementi calcarei che le compongono; in tal caso rinnoverebbesi il fenomeno delle più antiche ghiaje diluviali, nelle quali i frammenti di roccie calcaree sono prevalenti e già ne abbiamo discussa la ragione.

(3) A Stopazzole, entro le sabbie atesine, a poca profondità, vennero scoperti centinaja di scheletri umani; il solo oggetto trovato su di essi fu un orecchino di bronzo della stessa forma di quelli trovati nel fondo Weiss di Minerbe. Dopo il 1874, lavorando in altro scasso lì vicino, riapparve l'estesa necropoli con altri tre orecchini, uno de' quali porta infilzato nell'arco un grosso grano di smalto vetroso verde, ed ai polsi di uno scheletro stavano due braccialetti di bronzo aperti; eranvi inoltre monete romane (asse di Galba) ed altri oggetti.

fiumana, in così basso corso, non lasciasse *facies* di furiosa ed irrompente, ma che invece si sostituisse quella di allagazione tranquilla, fluitante materiali in stato di minuta triturazione, lasciando soltanto striscie di sabbione grossolano, indicante i filoni di corrente. Resta sottinteso che bisogna altresì tenere nel dovuto conto il rimaneggiamento naturale ed artificiale della superficie.

Per completare la descrizione del probabile tracciato del corso atesino fino alla foce, in questo momento idrografico, non potremo che ripetere o parafrasare quanto scrissero i signori Lombardini, Gloria e Bocchi, coll'appoggio dei passi dei classici; citazioni queste, suscettibili di differente interpretazione; imperocchè i rimaneggiamenti del suolo, come dissi testè, ne mutarono la forma, cancellando eziandio le primitive deposizioni fluviali. Inoltre, l' arginamento posteriore aumentando l'alzamento degli alvei, rendeva impossibile lo scolo di alcune plaghe, che passarono allo stato palustre; quindi altre mutazioni di superficie. A rendere ancor più difficile il seguimento della traccia delle correnti antiche nella bassa pianura veneta, fu il fatto che il loro qualsiasi apparato restava adeguato dalle allagazioni mantenutesi a lungo su larghe estensioni. Per questa causa veniva perfino obliterato il tronco inferiore del vecchio Tartaro, descritto dai greci e dai romani, che aveva importantissime funzioni nell' economia idraulica del territorio stesso.

L'erudizione e qualche induzione lascerebbero supporre che le deiezioni atesine concorsero a formare i terreni di Adria, ove sboccava anche Tartaro, portante acque dello stesso bacino dell'Adige. Ripetiamo che è ben arduo compito di documentare questa antica energia del nostro fiume e noi certo non osiamo tanto, anche perchè Adria, nell'epoca romana, era palude (*Atrianorum Paludes*) come ci attesta il grande geografo d'Amasea — lib. V. trad. Casanbono « .... Epiterpium, Ordia, Adria et Vcetia et alia id genus oppi-« dula minus a paludibus infestantur et parvis subvectionibus mari « coniunguntur. Adriam ferum illustrem fuisse urbem unde et sinui « Adriatico nomen exigua mutatione litterarum factum sit ».

V.

Adige nella fase di terrazzamento.

SOMMARIO. — Profilo dei terrazzi dell'Adige da Rivoli ad Isola Rizza-Ponterotto. Alvei abbandonati nella valle alluviale atesina scavata nel piano diluviale e leggende relative. Modificazioni nell' idrografia della pianura media e bassa, in seguito alle arginature artificiali.

L' incisione nei terreni di trasporto diluviale operata dal tronco atesino Rivoli-Chiusa-Parona-Verona, ed oltre quivi, sulla destra, da Tombetta, Forte s. Caterina, Forte Garofalo, s. Giovanni Lupatato, Pontoncello fino al Vallese e ad Isola Rizza, e sulla sinistra, da s. Michele extra per s. Martino B. A., Campalto, Busolo, Caldiero — oltrepassando Alpone — fino a s. Bonifacio, riuscì tale che, per comprenderla, dobbiamo quotare la superficie risultatane.

L' indimenticabile inondazione del 1882 ci apprese che se questa ampia, lunga e curva valle alluviale — entro la quale l'Adige è ormai destinato a svolgersi ed in ogni sua fase restarvi contenuto — nei periodi di escrescenza restava tutta allagata, ciò non ostante ripete la sua forma dal graduale trasporto della corrente principale e dei suoi influenti cogli ognor più inclinati, ristretti ed approfonditi alvei.

Le poche quote che offriamo ci sembrano sufficienti a fornire un criterio dell' importanza dei terrazzi fiancheggianti il recipiente, da Rivoli fino dove esso comincia a scorrere sul piano sommergibile:

Profilo dei terrazzi.

Altipiano diluviale di destra	Recipiente o valle alluviale	Altipiano diluviale di sinistra	Distanza approssimativa fra i limiti d' erosione.
Rivoli m. 183 sul mare . .	m. 105	—	—
Casetta m. 114	Ponton m. 100	Domejara m. 118	km. 2
Versante morenico	S. di Pol m. 81	Ripiano di Sottochievo m. 125	
Bussolengo scarpa morenica m. 120	Pescantina m. 80	Ricamadore m. 127	» 7
Pontara m. 103	Palazzina m. 75	Corrubio m. 110	» $3^1/_2$

Altipiano diluviale di destra	Recipiente o valle alluviale	Altipiano diluviale di sinistra	Distanza approssimativa fra i limiti d'erosione.
Corno m. 95	Settimo m. 71	Cedrare m. 105	km. 2
Piazza d'armi di Verona m. 64	Basso Acquar m. 52	Banchette di Porta Vescovo m. 64.	» 4 1/2
Mazzè m. 55	Adige presso Monga m. 37 Adige presso Sereno m. 37	Serenella m. 48 Fenil nuovo m. 45	» 5
Palazzina di s. Andrea m. 54	Luzza m. 36	Cà Vecchia m. 48	» 4 1/2
S. Giovanni Lupatoto m. 42	Adige m. 33	Acqua Grossa m. 46	» 3 1/2
Vallese m. 31.	Adige m. 27	Busolo m. 42	» 9
Oppeano-Isola Rizza m. 26 a 27.	Valle m. 19	Ponterotto m. 27	» 10

Gli orli dei terrazzi vanno da occidente ad oriente così completati: a monte, Verona, s. Michele, Vago, Calderino, Strá; a valle: Stradone di Porta nuova, Palazzina, Bocche di Sorio, Ponte Alto, a mattina di Maccacioje e di Due Ponti, Corte Miniscalchi, Feniletto di Vallese e Cà degli Oppi. Queste linee insegnano che il basso Adige alluviale terrazziano ebbe continua l'oscillazione e la deviazione sulla sinistra, cioè verso oriente, perchè nell'ultima porzione del suo tronco terrazzato la depressione da questo lato non è così bene marcata, come risulta nella corrispondente destra, anzi si confonde con quelle guidanti lo sbocco dei confluenti (1).

In alcuni punti del tronco Rivoli-Bussolengo, l'acclività delle laterali terrazze continua oltre le quote notate, fondendosi o con i coni di dejezione delle laterali vallate, o iuxtaponendosi alle morene; oppure sono le morene stesse che riuscirono incise, in guisa da risultare bene difficile l'indicare il più alto piano dell'antico riempimento della valle.

Quotando gli orli in confronto della valle, tenni conto soltanto della somma dei gradini che li compongono, perchè, lo si sa, una grande dissimetria esiste nel profilo dei due versanti opposti della

(1) Il dott. Riccardo Avanzi nel 1884 scrisse sui terrazzi dell'Adige (Atti Accademia d'Agr. di Verona).

valle alluviale terrazzata. Anzi, se bene mi ricordo, sembrami di non aver mai osservato due terrazzi dirimpetto, offrenti la stessa forma; spesso l'uno consta di parecchi ripiani, nel tempo che l'altro od è quasi tutto una parete, od è sculto da minor numero di gradini. Ciò si comprende agevolmente, per la differente energia del fiume sulle due corrispondenti sponde, che non vengono incise simultaneamente.

Le ripe terrazzate offrono in alcuni luoghi singolare interesse come p. e. alla tipica lunata di Letto Bon vicino a S. Giovanni Lupatoto. Là una ripida sezione di m. 14 è costituita da una successione di banchi a ciottoloni e ghiajetta dei soliti elementi alpini. Quando il fiume è in massima magra lascia, in basso, affiorare un letto di m. 1 a 1,50 di argilla plastica, usata per modelli, che sopporta uno strato di torba terrosa con insignificanti traccie di diatomee.

Dall' antica rosta per la derivazione di acque dell' Adige nelle Bocche di Sorio, ora seppellita nel greto, si rileva come la corrente si è avanzata in lunata oltre m. 250, corrodendo in tre secoli così potente spessore di diluvium. Altra pagina rara si legge, nei suoi originali documenti, al Vallese, ove il piano diluviale inciso è seguito in alto da un ciglione, formato dai già citati dossi sabbiosi con ciottoli, di Settino Feniletto e Settino Goldschmiedt, dimostranti come l'ampia valle ruppe la continuazione del piano diluviale sul quale i dossi, ora tagliati, cominciavano ad esser deposti; e riesce eziandio evidente come la fiumana, non ancora incassata, possedesse fino a quei punti forza di trasportare ciottoli e ghiaja.

Al Vallese stesso il fondo costituzionale ghiajoso della valle alluviale non è molto profondo, anzi il soprassuolo alluviale è in parte torboso. Quì S. De Stefani, a m. 2,50 dal suolo, scopriva uno scheletro di castoro, un' accetta di cloromelanite, denti e stoviglie che ricordano quelle delle terremare; e dal lato opposto della valle, a Lofià sotto Caldiero, cocci, vasi e scheggie di selce, attestanti una stazione preistorica. Questi trovamenti sono un dato cronologico dell'Adige alluviale.

Ricerche microscopiche istituite dal prof. C. F. Parona, sopra diversi campioni di depositi torbosi del Vallese, non condussero finora che alla scoperta di traccie di diatomee, affatto insufficienti per una argomentazione sopra la loro età, essendo solo rare ed

insignificanti *Naviculae*. Non è possibile per conseguenza un confronto con i giacimenti che si trovano in condizioni analoghe alla base dei terrazzi del Ticino e dell' Olona, in provincia di Pavia, che il dott. Corti, in base alle diatomee rinvenutevi, propose di riferire all' interglaciale.

Il piano diluviale continua ben lungi a sud e sud-est, formando il substrato al banco torboso, potente circa m. 1,20, della valle del Menago a Campolongo. Anzi si può affermare che, in bassa pianura, dove fuvvi l' escavazione, la torba tiene il posto dell' esportato terreno antico ed invece, dove questo rimase incolume, vi si mantennero sopra, più o meno accumulate, le sabbie atesine ben meno recenti della torba ma più giovani e con *hiatus*, in confronto del piano generale.

Notevole è la differenza del terriccio vegetale della valle alluviale d'Adige in confronto di quello, più o meno ferrettizzato, che riveste l'altipiano od i ripiani che la conterminano; il primo, quello recente, è sempre ricco di carbonato di calcio ed appare cinereo-scuro, sabbioso e micaceo; il secondo invece mostrasi rosseggiante e risulta decalcificato o quasi. Tanto risultavaci in seguito a numerose ricerche d' indole agraria, le quali ci condussero a poter asserire che il tenore di calce è in ragione inversa dell'antichità del terriccio (1).

Traccie di alvei derelitti sono ben frequenti nella bassura in argomento; se ne riscontrano più di uno, probabilmente risultati da coesistenti corsi, da Vago a Zevio, Palù ecc.; quivi il substrato ghiajoso diluviale ripresenta quei rialzi, depressioni e tentativi di inalveazioni così visibili nella già citata Spianata, presso Verona. I prati stabili, che in virtù dell' irrigazione, non ostante il poco terriccio, rendono fertile il basso territorio di Zevio, offrono continue ondulazioni, messe in maggior evidenza, perchè l' intelligente agricoltore condusse le canalette irrigatorie sopra gli ordini di elevazione.

(1) Mi permetto ripetere che ogni classificazione del terreno agrario dovrebbe essere preceduta dallo studio geologico del suolo in esame. La ferrettizzazione, l' alterazione dei basalti, il sottosuolo conglomeratico e tante e tante altre condizioni geognostiche e meccaniche, influiscono essenzialmente sulla fertilità presente e sulla potenzialità d' ottenerla mediante correzioni, drenaggi, ecc.

Così a Caldiero come al Vallese la tradizione dice che a mezza costa del terrazzo vi fossero, in antico, pilastri di pietra con anelli di ferro, per legare le barche naviganti entro quelle lontane opposte sponde o terrazzi; e per confermarla si indicano degli anelli infissi nel fianco del fabbricato di Feniletto-Vallese, respiciente il supposto specchio lacustre, e tanto basta!

Ciò che verificammo a Campalto, contrada che orla il terrazzo ove correva la strada romana, sfata la tradizione: là pure invitati da un proprietario del luogo, ci recammo a vedere i decantati piloni, con gli infissivi preistorici anelli per legare le leggendarie barche e, quello che più destava la nostra curiosità, una epigrafe che avrebbe confermato l'esistenza dello specchio d'acqua compreso fra i due terrazzi laterali: ebbene, anelli non ne vedemmo affatto; invece, lungo la facciata della palazzina Terzi trovammo dei piloni forati, che teneano probabilmente collegata una catena di chiusura, e sui due pilastri di marmo del portone d'ingresso — pilastri evidentemente portati da un edificio sorgente nella sottoposta depressione, perchè qui certo l'inondazione non avrebbe potuto arrivare — havvi mal conservata la seguente iscrizione:

« *Atesis 31 Octob.* MDLXVII
« *Hu ..us a aqua in-undavit*

Ed appunto notossi dal Biancolini e da altri una inondazione dell'Adige nel 30 e 31 ottobre 1567.

Al contrario è veramente istruttivo il semicircolare terrazzo dello stesso Campalto (sud di S. Martino B. A.) al cui piede sgorga una copiosa risorgente detta Fontana dell'Acqua Fresca, ed anzi tutta la mezza costa e la falda del terrazzo è scaturiginosa, il che ci dice essere questo il livello idrostatico o pelo freatico dello strato acquigeno intersecante il cono diluviale atesino; strato od *aves* che viene attinto dai pozzi di Verona e dalla circostante pianura. In fra Campalto, Busolo e dintorni, riesce oltremodo pittoresca l'incisione operata dall'Adige che, con progressiva erosione, scolpiva larghi scaglioni, lungo i quali si scaricano e scendono gli stillicidi ed i ruscelletti di risultiva, i quali, dopo aver reso servigî irrigatorî, compiono il magistero di queste acque che, pur appartenendo al bacino idrografico dell'Adige, prima di recapitare

al paterno collettore, percorrono lunga via interna frammezzo alle dejezioni dello stesso.

Alle Bocche di Sorio l'odierno Adige devìa subitamente, abbandonando i terrazzi ed entra nella immensa pianura sommergibile, sostenuto da un artificiale regime di argini che lo portano pensile verso la foce. Il territorio sul quale omai scorre, perde alla superficie i grossi elementi e consta delle sole deposizioni di inondazione, di lavaggio, di cernita e di precipitazioni — tutte fine — che continuano, sia per le frequenti rotte degli argini, quanto per la ragione che la loro prolungazione a monte è recente; di maniera che ancora nel 1868 cominciavano solo a S. Maria di Zevio.

Ed il fatto d'essere stato l'Adige, inferiormente, sulla sinistra a Belfiore, e sotto S. Giovanni Lupatoto sulla destra, contenuto artificialmente fra arginature, ha turbato le condizioni naturali di scarico della campagna veronese, come l' ha turbato il conseguente rialzo dell' alveo. L' arginamento concomitante al rialzo del letto atesino, ripercosso su quello dell'Alpone, fu causa che la Sarego, il Masera ed il Drizzagno, scolanti in Alpone presso il bacino Zerpano, dovessero prima venir diretti a sfociare in Adige, vicino ad Albaredo e poscia gettati dalla Fratta in Gorzone, che ha foce propria nel bacino marittimo adriatico. Ed è così ancora che la sfociatura di Fibbio in Adige e dello Scolo Nuovo in Alpone si van ognora facendo difficili.

Ecco una nuova generale ed importante modificazione che, assieme a molte altre, si va operando nell' economia idraulica della regione veneta.

Tutti questi fenomeni di grandi ed ampie erosioni e terrazzamento si svolsero nella plaga veronese, ove l'Adige finisce di ricevere confluenze; era perciò necessario di soffermarsi quì.

VI.

Geologia storica.

Adige etrusco-euganeo e romano fino alla rotta di Cucca dell'anno 589.

SOMMARIO. — Tronchi dell'Adige sopra Verona ed urbano. Marcia del fiume a valle di Verona emigrante entro il limite dei terrazzi. Arginature artificiali. Tracciati atesini per Stradone, Cucca, Sabbion, Bevilacqua, Montagnana, Este. Corsi principali e diversioni del suo più basso tronco. Opinioni degli autori contemporanei e passi dei classici.

Il tracciato del fiume Ăthĕsis, nel periodo di storia classica, è ben noto da Cucca alla foce, specialmente per merito degli autorevoli scritti, confortati dai passi degli autori greco-romani, di Alessi, dei Bocchi, di Lombardini, di Omboni, di Gloria ecc., i quali assieme alla parte storica delle *Monografie tecniche* dell'ing. Biadego, riassumono le cognizioni odierne intorno a tale tronco.

Il corso assegnato all'Adige dalle prime istorie, differisce ben poco da quello che risulterebbe in seguito alle osservazioni che abbiamo fatte in posto e che ci condussero, pel tronco inferiore, a delineare un corso arcaico, separato da quello che ora si esamina. Ma occupiamoci intanto del corso superiore.

Le deviazioni del fiume, dalla chiusa fino a Verona, sono precisate nell'ambito dei terrazzi e delle scarpe dei contrafforti rocciosi della sinistra, tenuto conto che da questo lato le dejezioni dei torrentelli sboccantivi spinsero a destra la corrente (1).

Nella costruzione dei muraglioni di difesa dalle inondazioni e negli scavi per la fognatura di Verona, nuove cognizioni vennero acquisite intorno al tronco urbano del fiume nel periodo romano.

I lavori di robustamento alle due pile di destra del ponte della Pietra, da poco compiuti, dettero piena ragione alle previsioni del

(1) Entro un ripiano della spianata, vicino al terrazzo detto Costa di S. Massimo, sotto la villa Nuvoloni, un Biondani, conduttore del fondo, ci descrisse oggetti da lui trovati a piccola profondità e poi dispersi, chiaramente appartenenti ad un sepolcro romano.

compianto mons. D.n P. Vignola e del cav. P. Sgulmero i quali, da lungo tempo, opinavano che l'antico ponte marmoreo consistesse soltanto nelle tre arcate verso le regaste, e fosse centrale quella con la chiave adornata da una scultura rappresentante Nettuno. A questo ponte romano dovea corrispondere, sebbene ristretto, l'alveo maggiore lungo il canale dell'Acqua Morta, ora interrato, ed il corso attivo di Porta Vittoria — lungo il quale abbiamo osservato sezioni dello spessore di oltre m. 3,50 di sabbione, fresco, dell'Adige — con ogni probabilità coesistente con altro ramo detto Adigetto, già descritto dal Saraina, citato dal Valerini e dal Moscardo, commentanti Plinio, ed interpretato da Scipione Maffei nelle sue *Antiche condizioni di Verona* (Venezia 1879). Moscardo (1) parla dell'87 d. C. ed appunto di quel tempo Silio Italico scriveva: *Tum Verona Athesi circumflua.* Ad una prima caduta della pila di destra del ponte della Pietra, dovrebbe corrispondere la rotta, o la deviazione, del fiume da quel lato. Fu allora, sembra, che i romani, a giudizio dell'ing. F. Peretti junior, acuto osservatore, prolungarono dal lato del Duomo, con due archi, il Ponte Pietra, risultando in tal modo lunghissimo il penultimo. Questi archi essendo stati nuovamente travolti dalle piene, sui rovesciati ruderi dell' ultima pila destra, come si vide durante i lavori testè compiuti, sulla imposta e su parte del grande arco di seconda fattura romana (pure rovesciato e probabilmente sovraincombente alla spalla del prisco ponte), i Veneziani, con ardito indirizzo statico, fondarono le attuali due pile destre.

L'Isolo di S. Tommaso, ora in parte divenuto nuovo alveo del fiume frenato dai muraglioni, ed il ramo detto dell' Acqua Morta, davano una chiara idea del tronco urbano atesino nel periodo più antico dell'epoca romana. Imperocchè, come si è già detto, la or ora soppressa derivazione (Adigetto di sinistra e Canale dell'Acqua Morta) era, con ogni probabilità, la sede del maggior letto del fiume, il quale a monte, scorrendo sotto i tre archi di sinistra del ponte della Pietra, lambiva la strada fiancheggiante il teatro antico, infilando poscia la direzione suddetta. L'ipotesi è confortata da scoperte archeologiche; ruine di edifici

(1) Torelli Saraynae, *De origine et amplitudine civitatis Veronae*, 1540; Valerini d'Adriano, *Le bellezze di Verona*, Discepoli, 1586, Verona; Moscardo Lodovico, *Historia di Verona*, Verona, Rossi, MDCLVIII.

romani, eretti sull'antica destra, si rinvennero, ora, entro l'alveo a m. 10 di distanza dal muraglione di sinistra, in faccia a casa Pozzati. La menzionata deviazione a rettifilo che occasionava la costruzione delle arcate di destra del più volte nominato ponte della Pietra, è appunto coeva ai ruderi romani, o fatti romanamente, sovra i quali, come abbiamo veduto e riferito, si impiantarono le due citate pile (1). Nè sarebbe inverosimile (abbenchè l'ultima scoperta fatta al ponte della Pietra, invecchiando, forse di qualche secolo, lo spostamento a destra del fiume lo renda meno probabile), che tale deviazione seguisse la memoranda piena del 589 e che ne fosse stato repellente l'ammasso di rovine del travolto ponte attraversante l'Adige, dai punti ove ora sorgono le chiese del Redentore e di S. Anastasia, essendo anche stato trovato sulla sinistra un frammento di pila, indicata da opportuna iscrizione sul parapetto del muraglione (2).

Sempre per effetto dei recentissimi scavi, trovò conferma essere posromano il letto fra il Ponte Re Umberto I e quello delle Navi (ora rinnovati), essendovisi rinvenute fondazioni delle antiche mura, vicino al ponte Navi, verso l'Isolo di S. Tommaso; forse parte di quelle, fra la porta romana ai Leoni e la riva destra del fiume che, secondo Paolo Diacono, sarebbero state rovesciate dalla stessa famosa piena del 589.

Taluno propende a credere sieno questi gli avanzi delle mura di Gallieno; ma, siccome si trovarono costruite con importanti reliquie di monumenti romani, è lecito ringiovanirle, mentre ci sembra abbia valore il dubbio espressoci dallo Sgulmero, che trattisi invece delle mura di Teodorico, cadute, in tal caso, mezzo secolo dopo la fondazione, non convenendo egli con quanto scrisse sulla cinta galeniana Scipione Maffei.

Riprendiamo il rilievo della marcia del fiume che, sotto Verona, non aveva ancora descritta quella lunata di S. Michele Extra,

(1) Che la deviazione a rettifilo sia posromana si deduce anche dall'aver trovato alla Sabbionara (Vescovado) ed in Brà dei Molinari, materiali di fabbrica romana.

(2) Riteniamo non riesca inutile questa descrizione particolareggiata, perchè registra condizioni ed un regime idraulico da tre anni scomparsi, giovandosi per tal modo, la storia del fiume, delle testimonianze di chi osservava il cambiamento dell'alveo urbano e l'interramento dei suoi piccoli rami.

corrodente così celermente (prima del naturale diversivo lasciato dalla piena del 1882) la sinistra, da minacciare in non lontano avvenire l'omonimo sobborgo; vagava quindi nella depressione circostante al dosso Castiglione di Serenella (sud di S. Michele) che è un residuo del piano diluviale. Ed appunto nel tempo che scorreva, forse col suo maggiore ramo, a nord di Serenella, è da credersi bagnasse il tracciato Campalto — basse di Caldiero. In queste località è popolare la fama di un antico corso atesino, che veramente lasciò traccie alveali marcate a Lepia, Busolo, Formighe, Chieo, per proseguire alla volta di Spezieria, Gombion e Catena (vicino a Caldiero).

Toccando ora del corso inferiore, possiamo asserire che il procedere del nostro fiume da nord a sud riesce bene espresso nello spazio compreso « a monte » da Campalto a Caldiero-Strà ed « a valle » da Pontoncello a Zevio.

Trascuriamo di notare alcune leggende, come quella di Lepia e del coccodrillo di S. Michele; invece facciamo rimarcare il nome Chieo, Ceo, Chievo, Sotto Chievo ecc. (*Clivus*) che si ripete pelle contrade e paesi fronteggianti i terrazzi. Simili lunghe depressioni fiancheggiate da argini, chiamansi Regoni nel Mantovano e Lupie nel vicentino e nel padovano.

Assai importanti nella storia del fiume sono le Lupie (1) a Minerbe ed in tutta la pianura vicentino-euganea, sembrando sieno alvei abbandonati, anche colmati.

È tradizione che su quel di Caldiero, come pure a Mambrotta, si trovassero ruderi di manufatti idraulici romani. Presso Lepia riscontrasi la via romana, quasi parallela all'antico corso del fiume, che lo Sgulmero ed i fratelli Cipolla rintracciavano dal vicino Gombion a Torrion di Bionde, e che sembra raccordarsi con quella di Campalto e con quella scoperta allo Stradone di Cucca, ecc.

Quando (ritiensi nell'epoca romana) venne coll'arginatura fissata la sede del fiume nella bassa pianura, pare che questa fosse

(1) *Λυπη* tristezza, *Λυπρογεως* terreno poco fertile, potrebbe esserne la etimologia; comunque, trattasi di alvei derelitti restati incolti fino al secolo scorso, quando il Magistrato delle Ragioni Vecchie li alienò a privati, perchè fossero ridotti a coltura, e comprendono una poco larga ma lunghissima striscia di terreni, che cominciava a Minerbe e continuava a Bevilacqua, Montagnana, Este ecc.

stabilita nell'alveo naturale Zevio, Volta Vicentina (sud di S. Bonifacio) per alla volta di S. Donà, Stradone e Cucca. Veramente, una lunga bassura si stende da S. Bonifacio per Grassanella, Madonna dell'Alzana, Arcole, Fornace, Casotti fino a S. Donà e Desmontà (Corte Papadopoli) ove maggiormente si accentua (da nord a sud-est); ma potrebbe trattarsi benissimo dell'antica valle dell'Alpone, oppure di una diramazione a sud di un Adige col tracciato Caldiero, Villabella, S. Bonifacio. Ben significante è il già rimarcato maggior avvallamento da S. Donà a Desmontà; quivi sembra si avviassero le acque dalla rotta di Cucca (589) — secondo i terrazzani avvenuta invece fra il X e l'XI secolo — gli storici affermando appunto scaricantisi dalla destra. Le irrompenti di questa prima grande rotta storica avrebbero approfondato d'avantaggio lo sterro già fatto dall'Alpone e dall'Adige; dove poi per lo sbalzo furono precipiti, restò una specie di gorgo, circondato da una conca, detta lago, mantenentesi in stato palustre. Il nome di Desmontà, secondo l'opinione del dott. G. Alberti, profondo conoscitore del luogo ed intelligente cultore d'ogni ramo di scienze naturali, potrebbe espressivamente significare il punto dove l'Adige è smontato (*desmontà* in vernacolo veronese) nella valle dell'Alpone [1]. Bene definito riesce un abbandonato corso atesino con argini, sull'odierna sinistra, a S. Donà e lungo lo Stradone, chiamato sul luogo Strada romana, fino a Cucca; relitto corso accompagnato da sabbia e ghiajetta d'Adige. *Stradone*, così è scritto sulle carte, è una strada carrozzabile abbandonata, avente sede sull'argine romano, che limita da questo lato una bassura longitudinale di costante larghezza, che supera i m. 100 e che prosegue per Oppi, Veronetta, contrada di Mezzo di Cucca, Gradenighi, Sabbion, ed oltre quivi raggiunge Pressana, sempre con sabbie atesine; depressione alveale che restò torbosa per lunghi tratti, avendo il substrato di sabbia e ghiaja dell'Adige. A Case del Bosco e Dossi, vicino a Vecentino di S. Gregorio, riscontrasi una biparti-

[1] Un dotto patrizio veronese, il conte cav. Alberto di Serego, grande proprietario di Cucca, affermavaci essere diffusa la tradizione a Cucca che il nome della contrada Desmontà significhi il luogo ove *dismontava* Carlo V, quivi giunto per via fluviale. L'imperatore dimorò appunto un mese a Cucca nel maniero di Serego.

zione dell'antico tronco dell'Adige di Stradone, la quale si può seguire fino ad Onea (nord di Cologna).

Rimarchevole si mostra la continuata valle detta i Gradenighi, larga da m. 100 a m. 150 e circa m. 3 più bassa del piano di campagna, rimasta a lungo paludosa ed ora in parte coltivata a risaja; mantiene il suo nome anche attraverso le proprietà di Serego e Papadopoli, siccome, penso, cognome di potente famiglia patrizia veneziana, alla quale forse venne concessa o venduta dallo Stato, proprietario della sede dei fiumi. Gradenighi-Fossetta-Sabbion ed il corso di Fratta segnerebbero un tracciato dell'Adige fino a Bevilacqua — contraddistinto dai relativi materiali litici — congiungentesi ad altra diversione bene delineata a Lupia di Minerbe e vicina alle più antiche dejezioni atesine, già menzionate, di Persegaro di Minerbe.

La *facies* di libera fiumana, depositante sabbie, che abbiamo già registrata nel contiguo territorio di Boschi S. Anna, Boschi S. Marco fino quasi alle valli di Megliadino, ovvero quella di violente e tumultuose inondazioni che lasciava escavazioni e dossi in una più alta marcia nello stesso vasto territorio, sono ben differenti da questa. Qui ed ancora più avanti, verso la foce, l'apparato fluviatile apparisce moderato dall'uomo. Il sabbione con filoncelli di ghiajetta, sempre dell'Adige, è confinato in conosciute e determinate sedi, abbenchè ad esse concomitino talora espansioni sabbiose, dovute alle lacerazioni di argini accadute nelle fasi di escrescenza.

Adunque, da Bevilacqua il fiume arrivava e percorreva l'attuale Borgo Alberi di Montagnana, con l'alveo nelle lupie parallele al dilungarsi della strada postale. Dalla lupia di Montagnana [1] ove la sabbia dell'Adige raggiunge i m. 3, il greto fluviale atesino si può seguire lunghesso la strada di Calalzere; quivi la tradizione è così viva, che tutti i terrazzani ne parlano come se il fiume arginato fosse attivo, e i sabbionai sanno perfettamente ove correva, poichè ne sfruttano il relitto alveo.

Il Dott. Alberti mi riferiva di aver udito dal parroco di S. Zeno di Montagnana, che anticamente, nei giorni festivi, i barca-

[1] Tacito, *Hist.* III — ci apprende che i Vitelliani, battuti dai Vespasiani, ruppero il ponte di Montagnana (Foro Alieno) ritenuto attraversante l'Adige e ciò per impedire il loro avanzarsi; passo riportato da tutti gli autori citati.

juoli d'Adige sbarcavano a S. Zeno per ascoltare la Messa; lo stesso sacerdote assicuravagli di aver trovata una pietra di macina, scavando una cantina sotto la sua casa a Lupia; leggenda la prima, come tante altre, che ha valore d'indirizzo, ma che si deve accogliere con il consueto grano di sale.

A Ponte S. Fidenzio (fra Montagnana e Saletto) continuano le sabbie d'Adige ed a Borgo Furo (fra Ponte S. Fidenzio e Saletto) a destra della strada maestra, una cava di sabbione atesino con filoni di minuta ghiaja, profonda m. 7, scopre l'alveo del fiume assieme all'argine di sinistra avente larga base; e bene indicavancelo i sabbionai, mostrandoci, non suggeriti, qualmente la terra costituente l'argine stesso fosse diversa dal materiale disgregato dalle diverse formazioni geognostiche del bacino atesino, colmante l'alveo.

Ivi, come allo Stradone di Cucca ed ai Gradenighi, ci parve trovarci sicuramente innanzi ad un artefatto apparato fluviale ancora funzionante. Quivi vicino si riscontra un dossetto di sabbia fresca e dossi sabbiosi appariscono sopra Saletto, questi e quello formati da materiale d'Adige.

Alla stazione ferroviaria di Saletto, che sorge sulla sinistra prossima al derelitto alveo, il terreno è tutto micaceo e gli sterri mostrano, a mezzo metro di profondità, le stesse dejezioni fluviatili atesine sopra menzionate.

La vicina contrada Arzarello segue il decorso dell'emigrato fiume che procedeva al paese di S. Margherita d'Adige, ove ancora la tradizione è palpitante, e persino i ragazzi ne indicano il tracciato con sicurezza anche di punti; ma, eccetto la rena e la fanghiglia quarzoso-micacea che rende luccicante la terra coltivata, manca ogni altro vestigio.

Continuano le sabbie, affioranti dall'obliterato letto d'Adige, a Valancon, Arzerini ed Ospedaletto Euganeo (presso Este); in contrada Cavai di Palugana, probabilmente residuo di un prorompimento, si trova grossolano e fresco il sabbione dell'Adige. A Torre vedonsi indizi dell'alveo con depressioni sabbiose (1).

(1) Sarebbe troppo lungo riportare quanto scrissero i molti autori intorno all'Adige estense ed è giuocoforza limitarci ai seguenti brani che ci sembrano i più interessanti: Hieronimo Atestino nella cronaca de la antiqua citade de Ateste, dice: « Fuori della porta Capitolina giera un ponte fondato

In Este e dintorni il regime idraulico atesino dell'epoca euganeo-romana è importante ed evidente; fra dell'altro, già reso noto, rimarchiamo che il gentile Vincenzo Pellesina ci indicava il punto preciso ove, nel suo giardino in Este, venne scoperto a piccola profondità un bellissimo ponte di pietra, del quale conserva sul luogo alcuni massi di marmo lavorato che lo componevano; disgraziatamente il terreno nel quale era seppellito, non per suo volere, chè anzi lo deplora, venne adeguato. Tra le località, a sud di Este, ove si estraggono sabbie fresche e tipiche d'Adige adoperate per le fabbriche, cito quelle di Prà, perchè esaminate dal petrologo.

Le condizioni fisiche, determinate da quelle fluviali, trovano il loro riscontro nei significanti nomi di alcuni luoghi della plaga in studio, ripetuti od offrenti sinonimie; p. e.: Lupia, Saletto, Salgaretti, Boschetto, Pescara, Calalzere, Arzere, Arzaretti, Arzerini, Arzarello, Cavarzerane, Case Dossi, Contrada Dossi, Motta, Motte, Motterello, Mottesine, Pontesello, ecc. ecc.

Ed ora che siamo giunti su quel di Este, proseguiamo alla volta della foce a seguire i relitti corsi d'Adige colla scorta degli autori contemporanei: Lombardini indicherebbe che la linea Este, Tribano, Arra, Ponte Casale, Villa del Bosco, che mette capo alle lagune di Chioggia, fosse attiva nelle più remote epoche storiche (1). Lo stesso autore opina che una prima diversione sia avvenuta presso Montagnana, dirigendosi il fiume a Megliadino, S. Vitale, Vighizzolo, Villa, S. Elena, Pozzonuovo ed Agna, donde al nord della valle del Foresto, che è un'appendice della laguna di Brondolo, dirigendosi tuttavia a quella di Chioggia. Una seconda diversione sarebbe riuscita a Pozzonuovo, volgendosi il fiume verso mezzodì ad Anguillara, nella più settentrionale delle Fosse Fili-

---

di pietra viva sopra del fiume con archi sei ». Brancaglia dice che: « l'Adige discendea dalle lupie fino ad est ». Gennari ammette che Ateste fosse lambito dall'Adige. Ne parlarono nello stesso senso Scardone, Filiasi ed altri. T. A. Catullo nella sua Geognosia delle Provincie Venete afferma il fatto che le sabbie d'Adige si trovano a poca profondità dal suolo estense ed a S. Pietro Montagnone. Le « Notizie degli Scavi di Antichità » del compianto D. G. Pietrogrande e del prof. Prosdocimi, direttore dell'importantissimo museo di Este, edite dal 1881 in poi, diedero ancor più autorevole e particolareggiata conferma a quanto venne finora espresso.

(1) Lombardini ing. Elia, *Sopra il grande estuario adriatico.* Memorie del R. Ist. Lombardo, 1870.

stine, la quale avrebbe segnato il lembo meridionale della valle del Foresto, fino ad attraversare il cordone littorale alla Cavanella d'Adige; corso che sembra corrispondere per l' ultimo suo tronco a quello indicato da Plinio.

Altre successive diversioni, sempre più all'occidente, sarebbero arrivate a congiungersi a valle dell' odierno corso per la mentovata Fossa Filistina, al cui prolungamento superiore sembra si desse il nome di Fossa Chirola. Quelle diversioni si sarebbero unite prima a Boara, quindi a Piacenza, di poi a Castelbaldo; ultima di esse pare sia stata quella che vi mette capo, passando Albaredo e Legnago, forse avvenuta nella memorabile piena del 589.

Il prof. G. Omboni, nella lodata sua opera, dettava: parere che l'Adige mettesse foce in Po e che 600 anni prima dell' Era volgare passasse vicino ai colli euganei e precisamente per Este, e andasse al mare per l'attuale alveo del Bacchiglione e pel porto di Brondolo.

Andrea Gloria fece conoscere circostanze e fatti prima sconosciuti, opinando che l'Adige avesse corso antico sopra Albaredo per Sabbione e Bevilacqua fino a Montagnana, e da Este a Ponte Casale e villaggio di Candiana, che mostra essere alveo abbandonato.

In seguito alle nostre ricerchè sui luoghi trovammo confermato il tracciato Gloria, che potrebbe essere, a nostro avviso, così completato: un ramo od una diversione da Lupia di Minerbe dirigevasi su Bevilacqua, nel tempo che il tronco principale correva da Zevio per Volta Vicentina, S. Donà, Stradone, Cucca, Gradenighi, Sabbioni, lungo la Fratta, Alberi-Montagnana, Saletto ed Este. Lo stesso professore, appoggiandosi a pareri tecnici, crede che parte dell'Adige atestino, a mezzo di due canali artificiali, uno in Saletto l' altro al Ponte della Torre in Fossa Rotta di Este, si versasse nelle valli di Calaone e Lozzo, mescolandosi colle acque dei displuvi euganei e vicentini, concorrendo così a formare il Vigisone ricordato dal solo Plinio.

Ritornando al procedere del nostro fiume e delle sue diversioni fino alle rimutantisi sue foci, forse dalla laguna di Adria, ove più probabilmente giungeva il Tartaro con acque del bacino atesino, alle isole di Chioggia ed a Brondolo, non possiamo che riportare i passi dei classici e basarci su quanto venne scritto dai

contemporanei Lombardini, Gloria e, specialmente, dai signori Bocchi (1). Perchè è d'uopo non dimenticare che in questo basso territorio, ricetto di tanti corsi d'acqua penosamente smaltiti, gli straripamenti e le continue sedimentose allagazioni che vi persistettero a lungo, rimaneggiarono la forma del terreno, colmarono e pareggia-

(1) Plinio mette in sodo che ai suoi tempi l'Adige sfociava a Brondolo scrivendolo nel libro III «.... inde ostia plena: carbonaria ac Fossiones Philistinae, fossa abundatione nascentia; accedentibus Athesi ex tridentinis alpibus et Togisono ex patavinorum agris. Par eorum et proximum portum fecit Brundulum sicut Edronem Medoaci duo, ac fossa Clodia. His se Padus miscet ac per haec effunditur: plerisque ut in Aegipto Nilus quod vocat delta....».

Ed il Bocchi scrisse: incerto dove Tartaro e Filistine superiormente s'incontrassero, ma certo il corso d'acqua così formato tornava sopra Adria a bipartirsi: un ramo entrava nel porto di Adria col nome di Carbonaria, e formava la foce presso Loreo detta poi le Fornaci; un altro col nome *Fossiones Philistinae* sboccava al *Fossis* della tavola Peuntigeriana, detto poi Fosson, odierna foce dell'Adige.

Lombardini pure, opina che le isole presso Chioggia, sopra una delle quali è stata eretta quella città, possano essere deposizioni dell'Adige, spintovi allorchè seguiva un corso più settentrionale, presso Este e ne espone le ragioni.

Adria, Hatria o Atria, l'antica città ora seppellita dalle deposizioni fluviali, fra cui quelle di Tartaro, portante acque del bacino atesino, e vuolsi anche direttamente da quelle dell'Adige, era un po' più a sud dell'attuale, che è formata in parte dei materiali tolti alla vecchia città; questa stava sulle rive del mare, allontanatosi circa 20 km. Si sa, per scavi, che l'attuale città riposa sulle rovine di due altre città anteriori, lo che dimostra quale progresso abbiano fatto l'alluvionamento e le dejezioni fluviali. Perchè la prima città, riscontrata a parecchi piedi sotto l'attuale superficie, ha dato vestigia dell'epoca romana, la seconda ben più profonda, pare più antica ed i frammenti trovativi sono etruschi; inoltre la famosa tavola di marmo rinvenuta al Pireo e ritenuta di 4 secoli anteriore all'era volgare, attesta di Adria città marittima.

Nel gennaio 1898, nell'occasione degli scavi per i canali di bonifica del Polesine, nel comune di Adria, a Donada-Contarina, sotto la campagna coltivata, si scopriva una barca di legno di rovere lunga m. 20 e larga 5 o 6, che l'ing. Scarpari giudica del V o VI secolo. Un'altra nave si scopriva lì vicino, subito dopo, a m. 3,40 sotto la c. m., ma occorrono danari e tempo per metterla in luce. Queste navi, sepolte nel terreno conquistato sul mare per mezzo delle deposizioni dei fiumi Adige, Tartaro e Po, distano ora dal mare ben kilometri 12.

Piuttosto confusione che luce, alla conoscenza della nostra idrografia

rono gli alvei e, successivamente o simultaneamente, le torbide dei fiumi, generati da differenti bacini idrografici, costituendo prima nuove superfici ed adeguandole di poi, si intrecciarono siffattamente da rendere quasi impossibile di seguire e di separare gli elementi litici dei singoli centri di loro diffusione.

---

antica, porta la celebre tavola Peuntigeriana, *itinera picta* o *carta itineraria*, del mondo romano. Secondo questa mappa — ritenuta ora quale apografo di più antico esemplare dei tempi di Severo Alessandro, dal 222 al 225, e supposta, in seguito a pensati giudizi geografici e politici, scritta da un cristiano del medio evo, probabilmente monaco di Colmar, che visse nella seconda metà del secolo XIII, — Hostilia toccava il Po a nord, cioè sulla sinistra; *Tredente* era a sera del *Cleusis; Atesia* da *Vennum* (Chiusa) scorreva vicino ed a mattina di *Verona*, per sboccare subito in *Padus*, che avea il suo decorso da ovest ad est, più vicino a *Verona* che a *Mantua* e, di soprassello, manca ogni indicazione del lago di Garda e del Sarca.

Già dal 410 al 453 circa, Servio M. Onorato, commentando il passo di Virgilio Aen. IX, scriveva: *Athesis Venetiae fluvius est, Verona civitatem ambiens et in Padum cadens*. Però il Ruaeus, nel 1776, commentando: *Padus, sive Eridanus fluvius Italiae maximus* (Geog.) così spiegava l' esplicito passo di Servio « *in Padum cadens* »: *Athesis post Padum maximus ex Tridentinibus Alpibus, per Venetos in mare Hadriaticum influit; proprio quidem ostia sed fossis quibusdam trasversis et paludibus, cum regio tota scateat, ideo dictus est a Servio et Vibio in Padum qui paulo inferius fluit decurrere*. Sarebbero precisamente le allagazioni alternate sulla stessa area, le inondazioni e le piene dei due maggiori fiumi alpini, per cui andarono spesso confuse le loro acque e, come abbiamo reso noto, anche le loro sedimentazioni, che secondo Ruaeus indussero Servio e Vibio a scrivere che Adige sfocia in Po. Certo è singolare l' accordo fra le parole di Servio e quanto resta figurato nella carta di Peuntiger.

Altre citazioni dell'Adige sono frequenti nei classici e si potrebbe interpretare che l'Adige antico abbia versato le sue torbide nelle lagune di Adria da un passo di Strabone, che scrisse circa mezzo secolo prima di Plinio. Tito Livio libro LXVIII, in proposito dell'Adige, sembra correggere Plutarco. Più d' una sono le citazioni di fatti d' arme presso al fiume Adige e sono di Tito Livio (epit.); Plutarco; L. A. Floro; C. Claudiano; ecc.

VII.

Dalla rotta di Cucca alla chiusura del sostegno Castagnaro.

(589 d. C. — 1838)

SOMMARIO. — Rotta di Cucca e sue conseguenze. Rotta di Pizzon di Badia, origine dell'Adigetto di Rovigo. Rotte del secolo XIV. Tagli di Castagnaro e Malopera nel 1438. Rotte ed inondazioni nel secolo XVI, documenti. Taglio di Porto Viro. Rotte ed allagazioni nel secolo XVII. Sostegno del Castagnaro e sua chiusura.

È pur necessario, se vogliamo svolgere, almeno nel possibile, il tema propostoci nell' intraprendere le presenti ricerche paleoidrografiche, di indagare cioè qual parte abbia avuto il fiume Adige nella costituzione della pianura veneta, di tener conto della storia e di citarne le fonti, perchè, nel nostro caso, la storia è strettamente ed intimamente collegata alla geologia. Sarò tuttavia brevissimo, trascurando, od appena indicando in nota, i tanti documenti che ho rintracciati.

Entriamo ormai nei tempi barbarici, che non ci tramandarono nozioni scritte sulla idrografia d' allora; le tenebre si addensarono sul mondo. Dal secolo di Augusto, nel quale fiorivano i geografi greci e romani fra cui Strabone e Plinio, si giunge al basso impero.

Sprazzi di luce appariscono coi Longobardi e poscia coi Franchi nei documenti monastici; aumentano di poi in grazia dei diplomi e delle concessioni del Sacro Romano Impero. Comincia a sorgere la civiltà nel periodo dei Comuni — e quì la Repubblica veronese dava sapienti Statuti, riguardanti anche l' idrografia — per avviarsi al rinascimento generale, coincidente all' estensione del dominio di quel paterno e previdente governo veneto, il quale, per la sua indole e sede, dovea porre sommo amore e studio vigile e zelantissimo al regime idrografico che, abbandonato a se stesso, avrebbe rovinato il suo territorio.

La memoranda inondazione del 589 d. C., registrata dalla storia col nome di « rotta di Cucca » ovvero di « diluvio di Paolo Diacono », portava enormi turbamenti all' economia dell'Adige in pianura. Abbiamo già notato i probabili cambiamenti del tronco urbano di Verona, in questo frangente, ed indicati gli autori che ne par-

larono. Crediamo di aver trovato, a Desmontà, il teatro della rotta, ove, dalla destra, le acque proruppero furiosamente sbalzando, per restare disarginate lunghissimo tempo, finchè avendo perduta, scrive il Bocchi, la prisca foce di Brondolo, furono raccolte nella fossa Chirola, che è l'Adige odierno.

Questo radicale cambiamento del corso inferiore, con ogni probabilità, generava diversioni nel tronco superiore di pianura, e si può credere fosse cagione dell'abbassamento del tratto di esso che scese a sud verso Zevio-Ronco.

Il Silvestri e l'Alessi raccontano che il longobardo Re Autari non abbia voluto ricondurre l'Adige nel suo alveo perchè, allagando da quelle parti il padovano ed il Polesine, tenuto dai Greci, difendeva così il territorio occupato dai suoi; ma, giustamente osserva il Gloria, sarebbe riuscito anche difficile il rimettere l'Adige nel suo letto, dopo la fatta diversione.

Nell'opera, *Monumenta Germaniae Historica*, Hannoverae 1878, alcuni brani riguardano la rotta di Cucca: « Scriptores rerum longobardicarum et Italicarum saec. VI IX, ex Gregorii Magni dialogarum libro III. Pauli Historia langobardorum ».

Essendo ben noti i dialoghi di s. Gregorio Magno e la storia dei Longobardi di Paolo Diacono, omettiamo di riportare queste descrizioni della disastrosissima inondazione che causava tale grande rotta, limitandoci col far osservare che sarebbe un anacronismo il voler giudicare dell'altezza delle acque, dalle fenestre — ove si vuole sia giunta — dell'antica basilica di s. Zeno in Verona, che si vedono oggidì. La basilica, nominata da s. Gregorio Magno, era di origine romana e sovra essa venne ricostruita l'attuale di sana pianta, verso l'810, da Pipino, ai primi tempi dei Carolingi, benchè alcuni storici la vogliano fattura della prima metà del secolo XI. Probabilmente venne eretta ad intervalli, durante questo periodo; anzi si può credere che ai tempi di s. Gregorio Magno la basilica di s. Zeno fosse l'attuale cripta.

Da quanto scrisse Torello Sarayna (*De origine et amplitudine civitatis Veronae*, pag. 6. Verona, MDXXX, ex officina Antonio Puteletti) risulterebbe che un ramo dell'Adige in Verona, prima del 1512, seguisse la via da s. Zeno in Oratorio pel fiumicello di Castelvecchio, precisamente dove ruppe nel 1882; punto questo che in ogni piena si dovette fortificare, procedendo, dopo aver obstruito

l'alveo alla Ghiaia — donde il nome all'omonima strada — per la cosidetta buca di Cittadella, che è una depressione mostrante essere un alveo derelitto, come le conseguenti bassure, ora solo parzialmente occupate da una derivazione, presso le caserme viscontee.

Lunga lacuna soffre la storia dell'Adige, sino alla famosa rotta di Pizzon di Badia; in questo mezzo rari documenti menzionano il nostro fiume — detto Addizza, Atice, Adice ecc. — ed il più antico, riportato dal Lombardini (da Tiraboschi), *Storia dell'abbazia di Nonantola*, dell' 857, fa conoscere che nelle Valli Grandi Veronesi, così sovente allagate dall' acque dell' Adige, il Po versava le sue piene per mezzo del Tartaro, comunicandovi mediante due canali, a Libiola e ad Ostiglia.

Documenti di Tribuno, Doge di Venezia, del 912, e di Martino III, del 944, menzionano l'Adige (Gloria Cod. dipl.) ed anzi quest' ultimo lascia dubitare che nel 944 la rotta di Pizzon fosse già avvenuta; oppure che i beni del Vescovo, oggetto del documento, si estendessero verso Barbuglio o Lusia, cioè fino al corso di quell'Adige che va ad esser chiamato Fiume Vecchio, tosto che l'Adigetto, dalla rotta di Pizzon avviavasi su Lendinara e Rovigo, per rientrare nell' avito alveo, probabilmente presso Anguillara.

Coi Bocchi (1) la maggior parte degli storici ritengono che la rotta di Badia Polesine, origine dell'Adigetto, avvenisse presso un gruppo di case dette Pizzon o Pinzone, non più tardi del 953; già nel 953 si scrive del « flumen vedre e vecle » e « de navibus flumen Adige veclo percurrentibus... in rupta de Adice... ».

Lo stesso Bocchi opina che le prorompenti acque si avviassero su quel di Costa (sud di Barbona) in luoghi che si nomavano *Val de l'Adese*. L'Adigetto corse liberamente per 5 secoli e la sua bocca riuscì così grande da dividersi in due, formando in mezzo un greto e, dopo un giro tortuoso di oltre 30 miglia, tornava in Adige a Lezze, poco sopra Cavarzere. Senonchè, sullo scorcio del secolo XV, fu eseguita la Bova di Badia, per modificare la rapida ed esuberante erogazione.

Notasi intanto essere in credenza che Rovigo non sorgesse come

(1) Bocchi Alfonso. Carlo, Gaspare, Ottavio, Stefano, ecc. di Adria, Opere diverse, *Trattato di Geografia* ecc. Adria, 1873.

Castello, che sul principio del secolo X e di poco lo precedessero Lendinara e Badia, luoghi che interessano l' Adigetto (¹).

Il conte Silvestri (²) dice trovarsi vestigia della rotta di Pizzon in traccie di canali dalla parte di S. Giustina e verso la campagna vecchia di S. Stefano.

Al Lombardini pare che l'Adigetto sia più antico ed avvalora la sua supposizione citando i documenti, riprodotti dal Silvestri, fra cui uno del 920, che sarebbe l'atto di fondazione della Chiesa di Vangadizza.

Questo documento non seppimo rintracciare, chè anzi il più antico di quelli riprodotti dal Silvestri sarebbe del 953; riguarda una donazione del Marchese Amelrigo, figlio di Amelrigo e di Franca, che era stato presente quando, da suo padre e sopra i proprî beni, venne eretta quella Chiesa. Questo sarebbe il primo atto, a noi noto, che nomina il *flumen vedre*. In altra donazione, del 993, di Ugo Marchese di Toscana, è scritto: *de flumine veclo.*

In quanto al dubbio espresso dal Lombardini, che concerne l'ubicazione della chiesa abbaziale di s. Maria Vangadizza, rispettivamente al fiume vecchio, ecco quanto abbiamo raccolto sul luogo. L'Adigetto venne chiamato Adige nuovo, nel mentre che l'Adige si nomava, o soltanto Adige, o fiume vecchio. Si ritiene che l'Abbazia sia non solo stata eretta sull'Adige vecchio, ma ancora che preesistesse alla rotta che causò l' Adigetto, dal quale è alquanto discosta sulla sinistra. Aggiungesi una leggenda: siccome il campanile dell'Abbazia è inclinato verso il vecchio Adige, vuolsi ciò sia perchè alla sua base, vicinissima all' Adige vecchio, si attaccano, col mezzo di grossi ganci, i barconi di navigazione mercantile.

Nel secolo XI e fino dal 997 appellavasi Adige, senz' altro, il vecchio ramo del fiume; ce lo provano i documenti, i quali pure

(¹) Le nostre ricerche sull'origine di Rovigo, dal punto di vista della disalveazione dell'Adige, ci condussero solo alla seguente nozione, gentilmente comunicataci dal sig. Bibliotecario comunale di Rovigo: a Ravenna, nell' Archivio arcivescovile, esiste un documento pubblicato dal Fantuzzi nell' Opera *I monumenti Ravennati dei secoli di mezzo,* t. II, pag. 5, in cui si legge: « in finibus civitatem Gavellum villa qui noncupatur Rodigo ». Si desume esser questo l'anno 838, dai criteri per la indizione dai critici. Questa villa fu l'origine di Rovigo. Non si sa se vi scorresse dappresso un corso d'acqua come è probabile.

(²) Silvestri Carlo. *Paludi Adriane,* Venezia, 1736, ecc.

lasciano credere che il monastero di s. Maria Vangadizza fosse stato eretto sull' Adige (1).

La rotta del Po a Ficarolo avvenuta nella prima metà del secolo XII, facendone mutare il corso inferiore, alterava i rapporti dei suoi rami di sinistra che comunicavano col Tartaro, coll' Adigetto e coll'Adige. Come i disalveamenti dell'Adige, in seguito alle rotte di Cucca e di Pizzon, rendevano ognor più difficile il corso e la sfociatura delle Filistine a Fosson, così, questi del Po, strozzavano a Carbonara il corso del Tartaro che divenne influente del Po.

In questo torno di tempo i rodigini regolarono le loro acque tra l'Adige ed il Tartaro e così diedero origine alle due campagne, a cavaliere dell'Adigetto, di S. Giustina e di S. Stefano.

Se il supposto del Lombardini, del resto assai probabile, essere cioè il tronco dell' Adigetto Rovigo-Cavarzere l' effetto di una diversione entro un alveo abbandonato dal Tartaro, allora questo fiume sarebbe corso quasi parallelamente ed a poca distanza dall'Adige, che è quanto dire ben più a nord dell'attuale Canalbianco che, come si dirà, non è l' antico Tartaro, del quale, in seguito alle rotte dell' Adige di Castagnaro e di Malopera del 1438, sono scomparse le traccie da Canda alla foce.

(1) 997 Uno strumento di vendita di Gualdrada, sorella di Ugo Marchese, dice: « Vangadicia cum omnibus casis et rebus sive ripa iuxta fluvium Adese... ».

1073 Donazioni al Monastero di Vangadizza: « Monastero s. Mariae... sita super flumen Atesis in finibus Vangaditie (Gloria cod. dipl.).

1107 Altro documento porta: « ... juxta ripam Athicem ».

1123 Il diploma di Calisto secondo dice: « ... super Athicem ».

1177 Diploma dell'Imperatore Federico Barbarossa: « ... Ecclesiam s. Dei Genitricis Mariae constructam super Athesis fluminis ripam ad locum qui quondam Petra dicebatur ecc. ecc.

Citiamo frammenti di altri documenti che illustrano l' idrografia atesina di questo periodo.

1097 Nota trovata da Muratori avanti il m. s. della cronaca di Paride da Cerea: « Anno Domini MLXXXXVII, fluvius Atesis tam fortiter crevit quod pontem lapideum a s. Stephano de Verona diruit et episcopale Palatium fregit, et intravit per basilicam sancti Zenonis Oratoris ».

1139 « Anno 1139 fluvius acquae Athesis inundavit. III Kal. Septembris. (Ann. s. Trinitatis in Pertz.

1198 « Veronensis edificarunt Castrum Caibe super flumen Artacis... (Ann. Veron. di Parisio da Cerea. Codice di Aix).

Gli Statuti della magnifica città di Verona compilati nel 1228 (Liber Juris civilis urbis Veronae) trattano con savie disposizioni del regime, dell'igiene, del commercio e della politica relativamente all'Adige (vedi Capi CXIII, CCXXV, CCXXXV, CCLXXVIII ecc.), come del pari il Consiglio della città di Verona provvedeva alla igiene del fiume.

Nell'archivio delle scritture della città di Verona, esistono importanti documenti, dimostranti la cura del locale consiglio dei XII, per la conservazione degli argini dell'Adige, ed i processi relativi.

Nel secolo XIV la rotta Sabbadina, sulla sinistra, essendo rimasta aperta per lungo tempo, arrecava gravissimi danni. Nel 1391 si fece uno squarcio nella destra d'Adige, presso Legnago, e vuotavasi di là l'acqua, che si avviava alla volta delle Valli Grandi veronesi; donde, per mezzo del Tartaro e di altri canali del Polesine, si versava nelle valli d'Adria, la cui capitale, pare, fino dal 1300, per causa d'inondazioni e dell'abbassamento del suolo, fosse quasi scomparsa, non restando di Adria che poche case in muro e quelle di canna, costruite per ripararvi la stremata popolazione, costretta a vivere di sola pesca. Tanto risulta da un tipo esistente nell'Archivio dell'ufficio del catasto di Rovigo. Intanto compilavansi anche gli Statuti di Rovigo, Lendinara, Badia e di tutto il Polesine, che sancivano pene ancor più severe di quelle comminate dagli Statuti veronesi; perfino la forca era minacciata per le manomissioni degli argini e per gli artificiali impedimenti al libero deflusso, specie dell'Adigetto.

Il secolo XV resta segnalato per le disastrose rotte o tagli, fatti, si crede, per ragioni strategiche, di Castagnaro e Malopera, dai quali le acque invasero tutto il paese, donde al mare, e dagli argini della campagna vecchia (Retratto) al Po, essendo già avviato il lavoro dei Retratti, vale a dire delle campagne arginate, sottratte o ritirate dalle cosidette acque nere delle valli [1]. Questa nuova allagazione atesina colse la regione nel disordine idraulico perdurante dalla rotta di Ficarolo (Po), le cui erompenti avevano invaso le foci del Tartaro e, fra l'Adigetto ed il Po, intercettate

[1] Si nomano Terre, o campagne vecchie, quelle difese da argini circondari.

siffattamente le acque, da non lasciar loro altro recapito che, od in Adige presso Tornova, od in Po (1).

Probabilmente l'origine dei mentovati gorghi di Trecenta, fu concomitante agli straordinari eventi idraulici in esame, perchè fenomeni analoghi li vediamo iniziarsi con i fontanazzi della bassa pianura — che ora vengono tosto riempiti e chiusi — manifestantisi allorchè le acque del fiume arginato, straordinariamente gonfie, premono, travenano e sbucan fuori salienti, anche a distanza, nel sottoposto piano di campagna (2).

La ruina del basso veronese e del padovano, nonchè del territorio rodigino ed adriate, si accentuò e divenne più intensa adunque, per le rotte o tagli di Castagnaro e Malopera (1438), rimaste liberamente aperte 70 anni, restando la prima, assieme al relativo nuovo canale scaricantesi in Canalbianco, regolata e funzionante da diversivo alle piene dell'Adige, fino al 1838. Queste irruenti acque bianche, così denominate in contrasto a quelle dette nere, provenienti dagli stagni e dalle valli, si espansero su estesissimo territorio, e gli storici concordi attestano che solo Trecenta e Castelguglielmo ne furono preservati, assieme a poche zone delle campagne di S. Stefano e di S. Giustina; Rovigo restò salva per la chiusura delle sue porte, rimanendo invece circondata ed in parte soverchiata Adria. Flavio Biondo, pochi anni dopo tanta sciagura, trovava la campagna da Trecenta ad Adria tutto un vastissimo stagno (3).

È da credersi che i due nuovi liberi corsi, Castagnaro e Malopera, invadessero ed intercettassero il Tartaro, spandendovisi lateralmente; parte di quelle acque defluivano nel Po, probabilmente iniziando la Fossa Polesella, nel tempo che la loro maggior porzione si rovesciava su Adria.

Il più volte citato storico di Adria scrive che, sotto il reggimento di Borso I duca di Ferrara e Modena, cominciavasi l'ar-

(1) Fonti; autori citati e documenti diversi.

(2) L'archeologia non ci soccorre per la conoscenza dell'età del terreno di Trecenta che mostrasi recente ed abbassato; mancanvi i documenti, e solo si rinvenne, per quanto so, una terra cotta colla marca F · PASI . I gorghi di Trecenta, studiati dettagliatamente dal cav. G. Alberti, sono 10, profondi in modo vario da m. 3 a 15 e colla superficie da pertiche 2 a 30. Alcuni presentano forma rotonda, altri risultano elissoidali.

(3) *Roma ristaurata et Italia illustrata* di Biondo da Forlì, tradotta in volgare da Lucio Fauno in Venetia MDXLVIII.

ginamento del nuovo recipiente detto Canalbianco, le cui funzioni sostituivano quelle del distrutto tronco inferiore del vecchio Tartaro, lungo il filone delle vaganti acque allagatrici; e già nel 1469 Canda, nei cui pressi Tartaro continua il suo corso in Canalbianco, e S. Bellino erano liberate dalle acque; nel 1473 pare si fosse giunti a fissare il canale « usque àd Foveam per quam Tartarus decurrit ad flume Padi » (dicono i documenti) cioè fino a Fossa Polesella. Nel 1533 l'arginatura del Canalbianco dovea toccare la porzione superiore del territorio di Adria e raggiunse questa dal 1607 al 1625.

Il Dalla Corte nell' *Istoria di Verona* (Verona 1594) scrive del maggio 1490: « Quest'anno, ancora nel mese di maggio, crebbe « in maniera l' Adige che havendo in più luoghi e massime in « Anghiari (presso Legnago) rotti e superati gli argini, allagò un « gran paese ».

Anche dallo spacco di Barbuglio, restato per 3 anni operativo, rimase inondata la plaga fra l' Adige e l' Adigetto.

Nel secolo XVI si manifesta frequente ed energica l' azione della Serenissima sul regime idraulico della bassa pianura veneta; ne fanno prova molti documenti e citiamo brani dei più importanti: 1503, in Pregadi .... « l' andera parte che tutti gli arzeri fatti « fuori dei arzeri maestri si dal lato del Padovan come del Polesine sopra il fiume della Chirola (tronco dell' Adige odierno dalla « rotta di Cucca in giù) dalla rotta di Castagnaro in zoso verso « Venezia sieno bassadi in egual del terren basso et quel terren « sia gittado sopra gli arzeri maistri a spese di quelli che li hanno « fatti come è honesto essendo loro stadi causa del mal.... »

Nel 1512 l' Adige straripante minacciava di mutare il suo corso in Verona e su questo caso nel 1586 il Valerini scriveva: « ..... et l' anno 1512 crebbe tanto il fiume, che gettò a terra « parte delle mura della fossa di detto Castello et se non fossero « stati i molti ripari che se gli fecero, saria gito a trovar l' antico suo letto » (Valerini d' Adriano, *Le bellezze di Verona*).

Qui sento di dover aprire una parentesi, per esprimere il pensiero di non credere sia fuori dell' indole geologica del presente studio, il continuare succintamente la geologia storica del fiume, perchè, ad ogni sua allagazione corrisponde un deposito, sulla pianura veneta, di elementi litici, a differente grado di triturazione, la cui composizione è omai nota.

E continuando il filo cronologico delle nuove sedimentazioni atesine, richiamiamo l'attenzione sulle testimonianze, tolte dai processi delle inondazioni (Productus per oratoris Magnifici Communitatis Padue MDXXXJ. Ant. Arch. della Biblioteca Com. di Verona) su quelle assai estese e di lunga durata, prodotte e dai fiumi a monte della sinistra dell'Adige e da questo, sul territorio fra Cologna Veneta e la marina; citando fra le testimonianze poche parole di un Cecho Manfrin q. D^{co} de Tono de la villa di Candiana, che finisce la sua deposizione dicendo: « .... ogni cosa esser simile a uno mare ».

La Ducale 3 settembre *1539* fornisce, dirò così, la notizia ufficiale che le inondazioni del Po e dell'Adige alternavansi nelle stesse plaghe nelle Valli Grandi veronesi, così esprimendosi: « .... è concesso al comune et homini di Selogna (Aselogna, sud « di Cerea) pertinentia de Cerea, l'esenzione dalle angarie perso- « nali per 5 anni prossimi, attesi i danni che avevano sofferti « dalle inondazioni del Po e dell'Adige ».

Importantissimo è il decreto in Pregadi, 3 marzo *1546*, che dice: « Essendo di grande importanza che iuxta la disposizione « della parte 1504, l'acqua dell'Adese *discorri equo cursu* per « la Chirolla et per la rotta di Castagnaro sii reduta alla debita « larghezza, acciocchè non si perdino le possessioni del Polesine, « et appresso anco che l'alveo della Chirolla non si faccia in- « navigabile incarica il N. H. Bernardo Sagredo faccia fare alla « bocca della rotta di Castagnaro quale reparation et provvisioni « de paradori, pallificade e roste che sono necessarie per far che « l'acqua dell'Adese corri *equo cursu* per la Chirolla et per la « rotta del Castagnaro ».

Riesce interessante per lo studio dell'idrografia atesina il « Compendio di tutti li raccordi et suppliche presentati da diversi » (in specialità dal veronese Theodoro da Monte) « alla Serenissima « Signoria di Venetia dal 1568 al 1593. Verona appresso Giro- « lamo Discepolo MDXCIIII ».

Nel 1565 « i signori sopra le fortezze furono delegati alla regolation dell'Adige e diversivi »; e nel 1581, secondo Zendrini (*Memorie storiche*, Padova 1811) eseguivasi il primo arginamento dell'Adigetto contemporaneamente a quello dell'Adige dalla Pettorazza alla confluenza dell'Adigetto.

Il decreto « in Pregadi » 4 settembre 1596, la Ducale 14 novembre dello stesso anno e l'altro decreto « in Pregadi » 4 settembre 1597, provvedono ai rimedi dei danni prodotti dagli « accidenti più volte seguiti nel Polesine di Rovigo per l'escrescenza delle acque del fiume Adice, ... » e « per le grandi calamità di Rovigo e le frequenti ed importantissime rotte, nomina una commissione per studiare, riparare ecc. ».

1598. — 2 settembre. Essendo stato « eretto il magistrato par- « ticolare alle acque, Gerolamo Dandolo e Francesco Molin depu- « tati dall' eccellentissimo Senato sopra la regolation del fiume « Adice », pubblicano il loro itinerario d'ispezione, per aver informazioni dai terrazzani lungo tutto il loro percorso, ed arrivati a Verona, « serviti per nome della Magn. città di Verona dal sig. Gier. Verità e dal sig. Fabio Nichesola » dal 23 settembre al 12 ottobre, si recano sui luoghi a discutere. Si conoscono, dagli Atti consigliari della magn. città di Verona, i loro « discorsi fatti di giornata in giornata in proposito della desolation dell' Adige » e sui provvedimenti da prendersi. Da questi discorsi scaturiscono illazioni di grande rilievo, ossia:

1°, che si troverebbe *natural cosa*, senza il pericolo della proibizione del Duca di Mantova, di immettere l'Adige nel Mincio e precisamente in quell' ampio alveo di Pozzolo-Goito-lago di Mantova; alveo inciso nel conoide diluviale dell'Adige stesso, cioè in quella approssimativa direzione che abbiamo già supposto sia stata percorsa dalla fiumana retica nel periodo diluviale;

2°, che i progetti Venier e Da Monte, presentati in questa occasione, contenevano l'idea, ora attuata dal Consorzio Alto Agro Veronese, dell' irrigazione dell' alta pianura veronese;

3°, che le sole preoccupazioni di difesa dello Stato Veneto esclusero il provvedimento di una artificiale deviazione del fiume, a monte della Chiusa, dirigendolo nel bacino del Benaco, che abbiamo detto essere con ogni probabilità parte della sua antica valle.

Questa di tornare all'antico regime, rimosse che siano le cause per cui venne turbato, è invero la tendenza dei fiumi; e le sole ragioni strategiche indussero il magistrato veneto a scartare lo studio di una riproduzione dell'Adige diluviale. E già nell'occasione dell' inondazione del 1552, Sarajna scrisse: « nisi tot murorum... « obstacula fuissent alveum reperrisent antiquiorem »; ed il Va-

lerini citato « Et se non fossero stati i molti ripari saria gito a « trovar l'antico suo letto ». Così pure nella piena del 1882, l'Adige, senza l'efficace resistenza degli argini dell'Alpone e della valle Zerpana, avrebbe ripreso l'antico suo corso per Cucca, Cologna ecc.

1598-1623. Fra il secolo XII e quello XVII, cioè dalla rotta di Ficarolo in poi, il Po si era rivolto a Brondolo e Chioggia e sarebbesi avviato a confondere la sua foce con quella dell'Adige, se i veneziani, col celebre taglio di Porto Viro, non l'avessero allontanato. Per conseguenza il Canalbianco diviso dal Po, libero ed indipendente corse al mare per la foce di levante, assumendo al disetto dell'intestatura, il nome che tuttura conserva di Po di Levante. Di questa importantissima operazione idraulica è opportuno ricercare in Bocchi i dettagli (1).

Tornando a dire dell'Adige, non abbiamo che a ripetere sulle rotte disastrosissime dei suoi argini. Nei verbali del Consiglio dei XII di Verona, 21 Febbraio 1615 è scritto: « la rotta seguita « l'anno passato nell'argine della Baruchela tutti gli terreni e « luochi fra il Tartaro, Castagnaro et Adice, camminando da essa « Baruchela sin sotto la villa Bartolomea et quanto più in la « fossero le acque..... »; ed in quello del 20 marzo dello stesso anno: « le acque che scorrono per la rotta di Castagnaro nelle grandi « escrescenze hanno fatto un gran rotta nell'argine della Baruchela

(1) L'ing. Foschini, Monogr. citata, scrive: Il ramo sinistro chiamato Po delle Fornaci si avanzò in mare con tre rami che s'ebbero nome di Po di Tramontana, di Levante e di Scirocco dalla direzione delle loro foci. In queste tre bocche si venne alternando la principale azione del Po nei quattro secoli e mezzo che decorsero dalla rotta di Ficarolo al taglio di Porto Viro; la bocca di Scirocco si spinse a mare per la lunghezza di m. 13,400, quella di Levante per m. 10,300 e quella di Tramontana per m. 10,700. Il protendimento di quest'ultima foce, minacciando d'interrare il porto dell'Adige detto di Fossone, sollevò i reclami dei veneziani e die' motivo, sin dalla metà del secolo XVI, alla proposta di diversione del Po delle Fornaci, che però rimase ineseguita fino a tutto il cadere del secolo. Luigi Grotto, detto il Cieco d'Adria, divinò allora meravigliosamente il piano del taglio di Porto Viro e dinanzi al Senato Veneto fece valere, colla eloquente parola, la bontà delle sue cognizioni idrauliche.

Nei primi anni del 1600, con alcune modificazioni a quel piano, e dopo superate immense difficoltà pratiche, fu fatto il taglio di Po, detto anche di Porto Viro, nel quale fu stornata la corrente padana verso mezzodì, gettandola sulla destra dell'ampia sacca di Goro tra Villa Regia e Rotta Grande.

« luogo che è tra i confini del Polesine di Rovigo e del territorio « Ferrarese. . . ».

1621. Luglio 6, in Senato. Senato alli Rettori di Verona: « Occorse nelli giorni passati la rotta nella villa del Castagnaro. . . « la quale ha affondato una parte del veronese, buona parte del «ferrarese, con haver anco posto in pericolo il Pollesene di Ro- « vigo, la qual rotta correndo tuttavia a danno et pregiudicio di « tutti gli interessati sopradetti. . . . . ».

1621. 19 agosto, in Pregadi: « Essendosi inteso essere se- « guito dopo p° al Castagnaro un altro ancora poco di sopra da « qlla et essendo d.to neg.lo di molta importanza et richiede la « celere provisione perchè sia al tutto riparato. L' andera parte « che sia concesso al Magis.to i bene inculti, il carico di far chiu- « der et accomodar le Sop.te due rote ».

1622. 23 Juny: « Dovendosi fare il taglio dell'Adige per « fuggir l' iminente pericolo del loco di Mallabò è stato termi- « nato dalla cavalcata generale di tagliar il loco della Magia- « rona » (Ant. Arch. di Verona).

Dicevasi cavalcata generale alle ispezioni dell'Adige.

Assai istruttivo, come compendio delle condizioni idrografiche e dei postulati idraulici di quel tempo, risulta il « Discorso sul fiume Adige » di Pompeo Frassinelli romano, eletto ingegnere dell'Adige dal Consiglio dei XII e dei L di Verona e durato in carica, pare, dal 1631 al 1658 (vedi pubblicazione Sgulmero e Da Re; Archivio Veneto 1885). Di poi l'abate Coronelli, cosmografo al servizio della Repubblica Veneta, presentava il suo progetto di far sboccare l'Adige nel Garda, mediante un tunnel pel M. Baldo.

1677. Grande rotta d'Adige a Spininbecco che probabilmente originava quel gorgo; e che i gorghi sieno concomitanti alle rotte ne abbiamo, con argomenti, crediamo persuasivi, esternato il parere precedentemente. Inoltre nella cartografia atesina antica (della quale vi sono importanti tipi presso il Genio Civile di Este, all'Accademia di Rovigo, presso i proniponiti del celebre idraulico Roveda in Verona, alla Biblioteca Comunale e negli archivi della Prefettura di Verona ecc.), sono segnati i gorghi in direzione esterna delle rotte, così come in quelle di Villa di Fori, di Bionde, ecc. (1).

(1) Nel maggio 1895, festeggiandosi in Verona il compimento delle difese d'Adige, il comm. avv. Augusto Caperle, allora sindaco della città, con quella

Dalla rotta di Spininbecco le acque entravano a Giacciano; di là in giù il fiume era quasi vuoto e l'Adigetto asciutto. Grosso volume d'acqua entrava in Po per le chiaviche di Ostiglia ed altre vie, e in Canalbianco per Barruchella e Paolino. Fu necessario tagliar gli argini di Fossa Polesella con inondazione dell'adriate. Notisi che il sostegno di Polesella, era stato deciso nel 1638 (In Pregadi 22 settembre 1639).

1687. 3 luglio « In Pregadi. ». Con sommo spiacere per le conseguenze intende il Senato la nuova rotta alla Boara, seguita in tempo e sito non sospetti....

Ma non bastano le vicende naturali a mantenere in completo disordine l'idrografia nella bassa regione veneta, che anche i fatti guerreschi vi si aggiungono. Nel 1704 i veronesi tagliano la rosta di Castagnaro per impedire le incursioni dei tedeschi di Castelbaldo; ed i francesi nel 1706, occupata Badia, fanno altrettanto del cavedone dello stesso Castagnaro. Così che nel 1740 il basso tronco dell'Adige ha sette diversivi, ossia, come scrive Bocchi, sette rotte costantemente aperte che sono: Castagnaro, Adigetto, Sabbadina, due a Cavarzare, Canal di Loreo e Canal di Valle; per conseguenza la foce di Fosson era quasi all'asciutto.

1719, 1757, 1767, Ex actis consiliorum Magn. Civ. Veronae 25 sep. 1777 « Verona 4 volte nella sola parte trascorsa di questo « secolo, incominciando dalla prima che avvenne nell'anno 1719, « è stata inondata, delle quali le tre ultime sono successe nel « breve giro di tre lustri. Di tutte queste la più memorabile è « stata quella seguita nei primi giorni di settembre del 1757 che « superò di estensione, di altezza e di rovinosi effetti tutte le « precedenti delle quali si trovano registrate memorie....

« Sentiva questo misero popolo il dolor tuttavia di quel grande

genialità brillante, dotta ed erudita che lo caratterizza, ideava subitamente una esposizione dell'Adige, riuscita, malgrado la strettezza del tempo, interessante e nuova. Eravi appunto in mostra una ricca ed istruttiva antica cartografia atesina, ed ammiravansi i simulacri dei nuovi e grandiosi manufatti di regolazione dell'alto Adige e dei suoi influenti, esposti dall'I. R. Governo Austriaco, nonchè i numerosi e pregevolissimi cimelî romani, rinvenuti negli scavi di fondazione dei muraglioni urbani, opera questa lodatissima del chiarissimo ingegnere capo municipale cav. Tullio Donatelli, coadiuvato dagli ingegneri Peretti e Strollini.

« infortunio quando nel 1767 il 19 nov. fu afflitto da un nuovo « allagamento ».

1776. 8 febbr. Ducale Aloysius Mocenigo..... « concorre a « concedere una volta tanto, a sollievo del corpo della città stessa « (Verona) la suggerita misura uguale al caso precedente (1757) « di ducati diecimila V. P. ».

Dalla Ducale 5 ott. 1776, risulta che nel settembre 1776 fuvvi altra allagazione di Verona, tre rotte nei siti inferiori di Bionde e Zerpa ed altra rotta a Castagnaro verso la Baruchella.

1777. 25 febbr. « Ex actis Cons. Mag. Civ. Veronae »; e nel 19 ott. 1776 accadero 5 rotte dell'Alpone da parte del Colognese assieme a quelle di Zerpa e Bionde.

1790-1897. Nella lusinga di regolare stabilmente il Castagnaro edificavasi nel 1790 un grandioso sostegno in pietra a 10 vani che doveva aprirsi quando l'Adige montava a m. 0,90 sopra guardia. Nel 1794 si eresse anche il sostegno Bosaro, poco sotto la bocca di Fossa Polesella, in luogo della rosta che prima vi si faceva e disfaceva ogni anno contemporaneamente alla rosta di Castagnaro, onde le acque di questo potessero scendere in Po, lasciando libero agli scoli il Canalbianco inferiore. Ma finalmente, riconoscita l'insufficienza del Canalbianco a dare all'Adige uno sfogo ed il danno che questo fiume ne risentiva, per l'alzamento del letto, venne dal Governo Austriaco nel 1838, su progetto di Paleocapa, stabilmente chiuso e reso inoperoso il sostegno Castagnaro. E così Canalbianco che, mediante il taglio di Porto Viro, già da oltre due secoli, era rimasto indipendente dal Po lo divenne, con questa chiusura, anche dall'Adige, restandogli il solo ufficio di scolo ([1]).

([1]) Non si può dimenticare l'opera e gli scritti del celebre matematico A. M. Lorgna, Capitano degli ingegneri ecc., ed in specialità il suo « Discorso intorno al riparare dalle inondazioni dell'Adige la città di Verona ». Verona stamperia Moroni 1768; e dobbiamo altresì citare con lode l'inedita bibliografia dell'Adige dei signori cav. Sgulmero e Da Re della Biblioteca Comunale di Verona.

L'ing. A. Zanella nella illustrazione della bonifica, da lui compiuta, delle Valli grandi veronesi scrive: Dopo la chiusura di Castagnaro ed avanti il cominciamento dei lavori di bonifica, lo specchio dell'inondazione, nelle suddette valli, non era minore di ettari 1200, e dal settembre al maggio ordinariamente durava 120 a 150 giorni.

In seguito, specialmente alle allagazioni del 1882, il R. Governo Nazionale, con dispendiosissime opere, continuò a migliorare il regime idraulico del territorio veneto, nel tempo che l'I. R. Governo Austriaco compiva grandiosi lavori di regolazione dell'Adige e dei territori dei principali suoi confluenti; lavori splendidamente e completamente descritti e figurati nella ricca pubblicazione del cav. Weber von Ebenhof ed in quella ufficiale: « Memoriale dei lavori tecnico edili eseguiti dalla Commissione « Provinciale per il regolamento delle acque del Tirolo » (1) (*Die Etschregulirung von Meran bis Sacco*).

Sguardo alla regione costituita col concorso delle deposizioni Atesine.

Da quanto abbiamo finora esposto, risulta che gli estremi confini delle deposizioni dell'Adige, dirette ed indirette, superficiali o no, sarebbero: a sera, il Chiese vivo; a mezzogiorno, una linea che passa in direzione approssimativa di Acquanegra, di Mantova, di Ostiglia, e del corso attivo del Po; a nord, le falde e gli speroni dei contrafforti alpini di S. Ambrogio, di Corrubio, della collina di Verona, di S. Martino, di Caldiero e di Soave-Monteforte; come pure le falde del gruppo berico ed euganeo, forse con le valli di Lozzo e Calaone, rimontando alquanto nelle rispettive valli; indi Este, Tribano, Villa del Bosco e Chioggia; isola, questa, che ritiensi abbia avuta la sua origine dalle sedimentazioni dell'Adige, del Vigisone e della Fossa Clodia.

Ad oriente, le foci dell'Adige scesero poi da Brondolo a Fossone, mescolando, colà, l'Adige i suoi depositi con quelli del Brenta e del Retrone, e a sud, con quelli di Tartaro-Canalbianco-Po di Levante.

Le migrazioni del fiume e dei suoi rami nel vasto territorio, compreso entro tali approssimativi confini, furono continue, tanto longitudinalmente che in trasverso.

(1) Ringrazio l'I. R. Consigliere Edile Ing. Perghem di Trento per le favoritemi pubblicazioni e dati riguardanti il nuovo tracciato dell'Adige nel territorio austriaco.

Considerando soltanto le rotte di Cucca, di Pizzon di Badia, di Castagnaro-Malopera e di Legnago del 1882, havvi quanto basta per comprendere come estesamente e quanto profondamente — atteso anche il suo lento deprimersi — doveva restare alluvionata quest'area, mediante le numerosissime rotte ed allagazioni storiche, le quali sono ben poca cosa in confronto della quantità di detriti travolti, rotolati e fluitati dalle larghissime vaganti fiumane primève, particolarmente in quel torno di tempo rispecchiante le eccessive e singolari precipitazioni atmosferiche, ben più capaci delle attuali di energiche azioni di trasporto.

Assai poderose dovettero essere in realtà le prische deposizioni delle torrenziali acque retiche, se oggi, in un minuto secondo di massima piena, il fiume svolge persino 3,500 mc. di torbida, assai densa per gli elementi litici che dilava, sgretola, strappa, rotola e trascina dal montuoso bacino atesino, per deporli e stratificarli in pianura ove allaga, protraendo altresì la terra sul mare!

Quanta energia sviluppa tale veicolo! Avviandosi dal centro al versante meridionale delle Alpi, che incessantemente sbreccia e demolisce, con ognor rimutantisi livelli, pendenze e portata, colma valli che riescava, pareggia la lenta sommersione della pianura veneta, mantenendo ricchi territori agricoli, estesi ad intere provincie, cui dianzi lo stato palustre immiseriva.

Quinci sterra e toglie, quindi depone e bonifica, abbassa le Alpi ed ammanta il piano, dando altresì il mezzo ad altro agente fabbricatore, cioè agli organismi vegetali palustri, di accumularsi e di rinascere sopra se stessi, quasi coralli vegetali, recando per tal modo largo contributo alla fabbricazione del piano.

Come è ammirabile questo magistero di compensazione! Ciò che era letto di mare diviene, per sollevamento, rilievo; questo, abraso ed eroso, dà incessantemte il suo contributo alla pianura ed al mare, compiendosi in tal guisa la perpetua circolazione delle roccie.

Che accadrà di poi se il continuo abbassamento riuscirà prevalente sulle dejezioni fluviali? Il mare potrebbe benissimo di nuovo addentrarsi nella valle del Po e le foci del Po, dell' Adige, ecc. si ritirerebbero in proporzione; cessando la sommersione, i fiumi ricolmerebbero di bel nuovo, a poco a poco, la valle ed il mare, ripetendosi il fenomeno di Adria.

Riassunto delle principali vicende atesine.

Cap. I. Discussione sull' epoca di sollevamento del rilievo formante il bacino delle primève fiumane retiche collegantisi coll'origine e coll' età del lago di Garda.

Cap. II. Corsi diluviali dell' Adige-Sarca e relativo cono di dejezione a sud dell' attuale conca benacense; prove del loro sbocco in un Po divagante a nord. Fase glaciale e franamento della Chiusa che ridusse l' Adige autonomo nella pianura veneta. Valore stratigrafico del ceppo che fiancheggia la valle atesina.

Cap. III. Descrizione dei monticoli (Dossi) di sabbie dell'Adige che posano, discordanti, sul piano diluviale nella media e bassa pianura. Si ravvisano nei dossi le traccie dell'apparato fluviale di un regime idrografico di transizione, dal periodo diluviale a quello alluviale, talora rimestate dall' energia eolica.

Divagazioni a mezzodì dell' Adige ramificato. Espressiva nomenclatura idrografica e scoperte paletnologiche.

Cap. IV. L' Adige del periodo alluviale che si incassa nel piano diluviale in seguito all' aumentata pendenza prodotta dal deprimersi e dall' abbassarsi del basso piano e dell' estuario veneto.

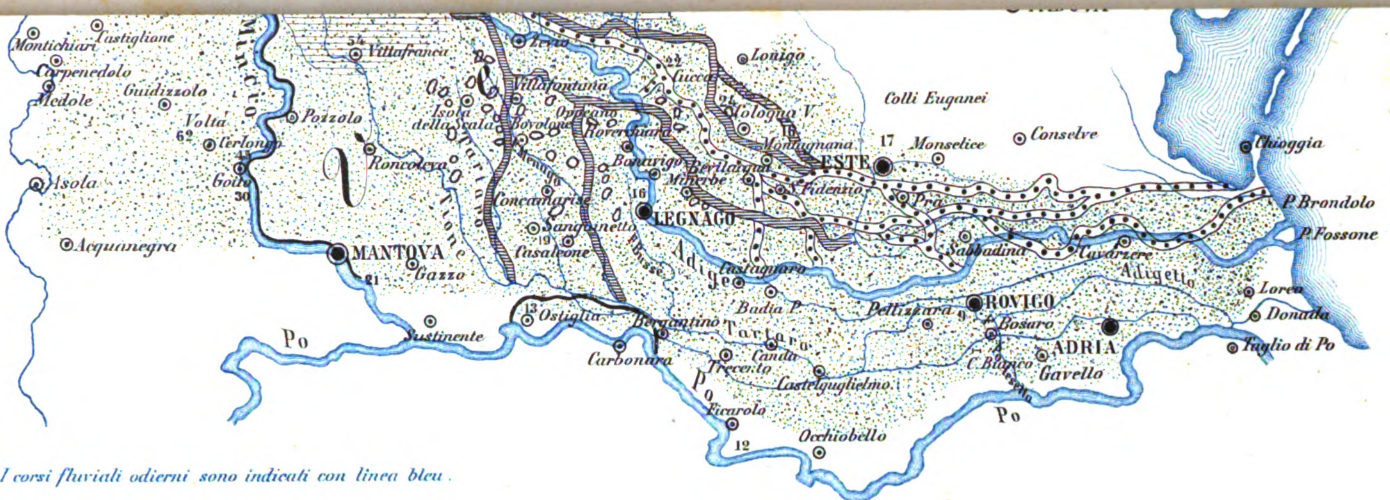
Trovamenti archeologici ausiliari alla cronologia.

Probabile corso dell'Adige, fino alle valli Mocenighe e supposizioni intorno al suo ulteriore cammino fino alla foce.

Cap. V. L' Adige completa l' incisione della sua valle, dalla Chiusa veronese fino alla bassa pianura. Profili dei risultanti terrazzi. Alvei atesini derelitti entro la larga valle alluviale e relative leggende. Effetti degli arginamenti artificiali sul regime idrografico nella bassa pianura.

Cap. VI. Geologia storica dell'Adige. Tronco urbano veronese. Tronco a valle di Verona, vagante entro il limite dei terrazzi. Tracciati arginati del fiume, nel periodo etrusco-euganeo-romano, di Stradone, di Cucca, di Sabbion, di Bevilacqua, di Montagnana e di Este. Corsi principali e diversivi da Este alla foce, secondo l' opinione degli autori. Passi dei classici.

Cap. VII. Grande diversione dell' Adige in seguito alla rotta di Cucca dell' anno 589. Origine dell'Adigetto di Rovigo, causata dalla rotta di Pizzon di Badia, poco prima dell'anno 953. Rasse-



NB. I corsi fluviali odierni sono indicati con linea bleu.

Lit. L. Salomone, Roma

gna delle rotte avvenute nel secolo XIV. I disastrosissimi tagli di Castagnaro e Malopera, anno 1438, allagando quasi tutta la regione da qui al mare, pareggiano, da Canda in giù, il tronco del vecchio Tartaro, sostituito poscia dal Canalbianco. Rotte ed inondazioni nel secolo XVI. Taglio di Porto Viro che rende libero ed indipendente dal Po il nuovo Tartaro, ossia il Canalbianco.

Rotte ed allagazioni nel secolo XVII. Erezione del grandioso sostegno Castagnaro e sua chiusura nel 1838, restando così il Canalbianco indipendente anche dall'Adige.

Lavori di regolazione dell'Adige nel territorio Austriaco ed in quello Nazionale, dopo l' inondazione del 1882.

[Gennaio-Maggio 1898]

ANCORA DEL VESUVIO
AI TEMPI DI SPARTACO E DI STRABONE

RISPOSTA A UNA NOTA DEL DOTT. DE LORENZO

pel prof. FRANCO PASQUALE.

È ammesso da tutti, e il dott. De Lorenzo lo riconosce, che il cono del Vesuvio propriamente detto non esistesse innanzi l'eruzione di Plinio. Ma si riteneva pure (v. Buch. Phillips) che l'orlo del Somma fosse quasi integro, tranne una stretta e profonda intaccatura dove oggi è il Fosso della Vetrana. Palmieri credette potere affermare che la parte sud del cratere mancasse innanzi l'eruzione di Plinio: fu scoperto in seguito un affresco a Pompei che si ritenne confermasse la divinazione di Palmieri; ma l'affresco era molto sciupato, e in seguito lo divenne ancora di più e non si potè ravvisare più nulla.

Helbig accennava ad un piccolo affresco nelle « Pitture d'Ercolano e dintorni, vol. V, p. 343 » come rappresentante probabilmente il Vesuvio. Io cercai di vedere se mai il dubbio potesse eliminarsi, giovandomi di dati storici e topografici; e in una memoria presentata all'Accademia Pontaniana nel 1886 resi conto dei miei studî, e mi parve accertare che il dipinto rappresentava l'antico Monte di Somma nel quale mancava la parte del cratere a sud-ovest. La cosa fu accettata da tutti: solo il dott. Lavis, non disconoscendo la mia interpretazione, mi mosse critica intorno alla causa che io ritenni potesse aver prodotta la demolizione. Io gli risposi in una memoria pubblicata negli Atti della Società italiana di Storia Naturale.

In una recentissima pubblicazione del collega dott. De Lorenzo (*Zeitschr. deutsch. geol. Ges.*, 1897) io leggeva che il cono del Vesuvio propriamente detto esistesse prima dell'eruzione di Plinio, rappresentandolo la figura illustrata da me. Io che conosco il grande

valore del dott. De Lorenzo mi affrettai a studiare la sua memoria, essendo certo di trovarvi ottimi argomenti, se avea potuto contraddire quel che universalmente era ammesso.

Non riferirò le ragioni che m'indussero alla mia conclusione, chè dovrei ripetere quel che è scritto nella mia memoria; invece riferirò gli argomenti coi quali il dott. De Lorenzo crede di contraddirla.

Egli scrive « Plinio, Diodoro Siculo, Strabone, Plutarco e altri hanno lasciato descrizioni del Monte così indeterminate da rendere possibili conclusioni più o meno arbitrarie ».

Ecco quì, nè Plinio, nè Diodoro Siculo si può dire che descrivano il Monte, vi accennano: nemmeno Plutarco si può dire che descriva il Monte, sebbene vi accenni più particolarmente.

Solo Strabone, che vi salì nei primi anni dell'era volgare, lo descrive per averlo veduto. Ora Strabone è geografo di tale autorità quando descrive cose vedute da lui, che prima di smentirlo occorrono argomenti inconfutabili. Ma è poi vero che la descrizione che ne fa è indeterminata? Io non lo credo, e mi permetto di ripeterla, traducendo letteralmente dal greco, attenendomi alle due migliori edizioni delle opere di questo autore, quella del Didot e quella del Casaubono.

« Nola, Nocera e Acerra, colonia omonima di quella presso Cremona. Pompei città con porto presso il fiume Sarno, atto all'importazione e all'esportazione dalle merci. Sovrasta a questi luoghi il Monte Vesuvio, cinto di ottimi campi, eccetto il vertice: questo è piano in molta parte e del tutto sterile, e d'aspetto cinereo, e mostra molte caverne piene di fori (fatte) di pietre dal colore fuliginoso, come se corrose dal fuoco. Onde si argomenterebbe che in tempi anteriori questo luogo arse ed ebbe crateri di fuoco: si estinse poi, mancata la materia. Probabilmente questa è la causa della fertilità dei luoghi circostanti, come in Catania, dicono, la parte ridotta in ceneri (proveniente) dalle scorie lanciate dal fuoco etneo fece la terra buona per la vite ».

È descrizione indeterminata questa? Ove è il cono del Vesuvio brullo sui fianchi, e il circo del Somma? Strabone non parla che di un monte solo, mentre quando parla di Didima rileva che il nome è dovuto alla sua forma. Ma continuiamo. De Lorenzo riferisce il ben noto passo di Vitruvio. « Nè si ricorda meno che

anticamente crebbero gli ardori e abbondarono sotto il Monte Vesuvio, e per questo vomitò fiamme sui campi all'intorno »; e soggiunge « sicuramente non si possono riferire quelle fiamme che il Vesuvio avrebbe mandato sui campi circostanti alle antiche eruzioni del Somma, perchè quando queste avvennero, i campi futuri giacevano ancora sotto le azzurre acque del mare, quindi bisogna ascriverle realmente ad eruzioni del cono centrale del Vesuvio ».

È certo il dott. De Lorenzo che le ultime eruzioni del Somma siano anteriori alla emersione dei campi circostanti; quando dalla maggior parte dei geologi è ammesso che molti coni flegrei anteriori al Somma siano formazioni subaeree? E gli strati con filliti? e gli stratarelli di carbone che si trovano fra i tufi delle non ultime eruzioni del Somma? E poi, poniamo che un giorno il dott. De Lorenzo possa dimostrare che le ultime eruzioni del Somma avvennero quando i campi alla sua base erano ancora sommersi, ne seguirebbe che Vitruvio sapesse o ammettesse tali cose? Come si vede, il *sicuramente* è tutt' altro che sicuro.

Egli scrive « Franco sbaglia nella sua interpretazione della tavola, perchè prende per un monte della catena di Castellammare il vero cono del Vesuvio che si eleva sul fianco sud-ovest del Somma già demolito ». Se sbaglio, son pronto a correggermi. E sbaglio «1° perchè, scrive l' egregio collega, il cono del Vesuvio si distingue naturalmente dal resto del Monte Somma per il colore scuro, avvegnachè esso è formato dal materiale eruttivo giovane e sprovvisto di vegetazione ». Proprio il contrario di quello che scrive Strabone: questi afferma che i fianchi sono coperti di ottimi campi, e che solo il vertice che è in gran parte piano è brullo. Che Strabone salendo il monte abbia veduto alberi dov' era sabbia deserta?

O Strabone mentisce ..... e perchè dovrebbe mentire un geografo di fama mondiale, e mentire su di una cosa che tutti e ogni giorno vedeano?

« E poi, continua il dott. De Lorenzo, il punto onde si deve pensare sia presa la figura dell'affresco e la conseguente prospettiva rende *assolutamente impossibile* che quella elevazione rappresenti un monte dell' Appennino, come molto bene si vede dall' esatta proporzione che il pittore ha dato alle catene lontane che limitano il piano di Napoli ad est e a sud-est e che è visibile a sinistra sullo sfondo del disegno. Aggiungi che proprio nella direzione del

cono centrale, quando si guarda il Vesuvio da Napoli, s' incontra la valle di Cava e di Nocera, il che certo non è propizio a generare un tale errore nel dipinto dello scrupoloso pittore pompejano ».

Cominciamo dall' ultimo argomento. « Chi guarda il Vesuvio da Napoli ha in direzione la valle di Cava e di Nocera ». Secondo: se lo guarda dai Granili, sì; ma se lo guarda da Mergellina o da verso il Capo di Posillipo, no. Il seno di mare piuttosto profondo che si trova in basso della figura con una estesa pianura a sinistra è impossibile averlo in prospettiva guardando li Vesuvio dai Granili: il distacco tra la parte scura e la parte chiara, mostra che questa rappresenta il circo, che si volge a sud-ovest, e quella rappresenta i fianchi che volgono a nord e a nord-ovest. E l' interno del circo da sotto la punta del Nasone all' Atrio del cavallo non si vede dai Granili: bisogna andare verso Mergellina, e meglio ancora più oltre. Se la parte bianca rappresenta il circo, non i fianchi del monte, la figura mostra che l' orlo di destra del circo, si projetta sul monte che gli sta a sinistra, quindi il monte è dietro il circo, non nell' interno di esso. Il colore più chiaro a destra e più scuro a sinistra del Monte Somma dipende dal perchè il circo volge a sud-ovest ed è sempre illuminato dal sole, mentre i fianchi che volgono a nord e a nord-ovest non sono illuminati che nelle tarde ore di un giorno d' està. Guardando il Vesuvio da oltre Mergellina la visuale non incontra la valle di Cava e di Nocera, ma i monti di Sarno, fra i quali è il monte Faitaldo alto 1072 metri. Si noti d' altra parte che in direzione alla Valle di Cava è il Monte Calvanico (Abich. Geogr. Karte) e in prospettiva, guardando dai Granili, dietro il Vesuvio non si potea vedere la valle, ma il Monte che è nella direzione di questa.

Passiamo al secondo argomento « la punta è troppo alta, mentre la catena a sinistra è disegnata bassa ». Troppo alta non è, ma un po' più alta del vero, sì. Noi non sappiamo a quale punto si riferisce, perchè non sappiamo da qual punto tra Mergellina e Posillipo il pittore sbozzava. Anche ad ammettere che il picco incontrato non superasse i 1000 metri, avremmo sempre a destra del Somma una punta, che certamente in un rilievo geodetico si sarebbe dovuta disegnare più bassa di quello che non sia nell' affresco. Ma chi non conosce l' abitudine che hanno i disegnatori di paesaggio di esagerare le punte delle catene montuose, per

rendere maggiore l'effetto? E quando si noti che la figura da qualunque punto presa, avendo in prospettiva la parte suddetta del circo del Somma, avrebbe dovuto mostrare a sinistra la collina di Poggio reale e più sentita ancora la collina di Capodimonte, mentre nella figura il fianco sinistro del Vesuvio termina bruscamente in una pianura livellata, si vede che il pittore fece uno schizzo, non un rilievo geodetico, ed esagerò la punta a sinistra. E non per questo la sua coscienza fu meno intemerata.

Ora io voglio offrire un *argumentum crucis* al mio amico dott. De Lorenzo; confronti la figura dell'affresco colla figura superiore della tav. X, nell'opera di Philips, *Vesuvius*, presa da verso Mergellina, e troverà che l'altezza dei monti di Sarno non l'ha poi troppo esagerata il pittore pompejano. Spero che il dott. De Lorenzo sarà persuaso che ha mestieri di altri argomenti per dare una mentita a Strabone e correggere me di uno sbaglio.

[Febbraio-Aprile 1898]

COMUNICAZIONE PRELIMINARE SUL LOESS PIEMONTESE

Nota dell'ing. A. Viglino e dott. G. Capeder.

Discutendo col prof. C. F. Parona sopra alcuni problemi di geologia, si venne a parlare del loess in quanto riguarda le diverse ipotesi sulla sua origine, e si concluse non essere sufficientemente studiata tale questione, epperciò desiderabile che venga fatto uno studio possibilmente esauriente e definitivo almeno per la collina torinese e per il resto del Piemonte, ove questa singolare formazione è tanto sviluppata.

Messici dietro consiglio ed incoraggiamento del predetto prof. Parona all'opera, percorremmo in varî sensi la collina di Torino, servendoci della cartina inserita dal prof. Sacco nel suo lavoro sui terreni quaternari della Collina di Torino (1); nella quale egli segna l'esistenza del loess nella regione compresa tra Superga ed i territori di Trofarello e Cambiano.

Raccolti metodicamente campioni dei diversi lembi di loess, li esaminammo separatamente, e ne determinammo coi mezzi offerti dall'indagine microscopica e chimica, la natura dei diversi minerali componenti, la loro conservazione ed il loro stato fisico. Da tale esame petrografico concludemmo per l'assoluta uniformità di composizione di detto loess sui due versanti della collina. Ciò constatato, trovammo opportuno di lasciar da parte la raccolta di altri campioni, per indagare le relazioni che tale terreno ha con quelli su cui poggia, e rilevarne la giacitura, lo sviluppo ed il diverso modo di presentarsi a seconda della località e dell'orientamento.

Saputo dal prof. Parona che nei dintorni di Rivoli esisteva pure del loess, vi ci recammo allo scopo di riconoscere se avesse l'identica composizione e la medesima facies di quello della collina, e di osservarne le relazioni col terreno morenico.

(1) F. Sacco, *I terreni quaternari della Collina di Torino*. Atti della Soc. It. di Scienze Nat., vol. XXX, 1887.

In alcune gite fatte nei dintorni di Rivoli e da analisi sui campioni raccolti potemmo stabilire:

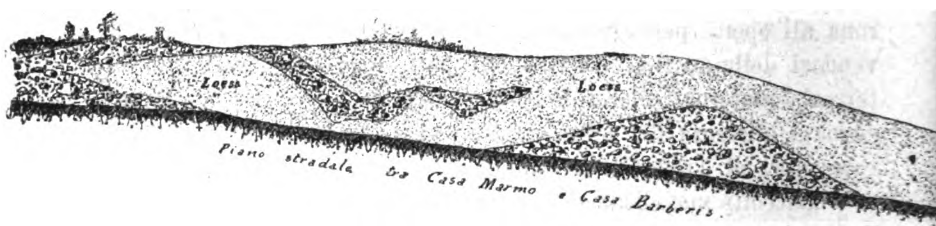
Essere il loess molto sviluppato, ed esclusivamente, nella scarpa esterna di quell' antico arco morenico.

Avere la medesima composizione mineralogica di quello della collina.

I fossili finora quivi trovati essere identici a quelli rinvenuti nelle stesse condizioni sulla collina.

Negli spazi intermorenici, il loess confondersi col lehm glaciale, non solo per l' aspetto esteriore e pel suo stato d' aggregazione, ma pur anche per la composizione: è possibile soltanto distinguere in alcuni punti fra loro questi terreni per la constratificazione del lehm con sabbie, mentre che nel loess è caratteristica l' assenza completa di stratificazione.

Sezione naturale nella morena frontale di Rivoli.



Tali disposizioni che osservammo esistere in numerose sezioni naturali, e l' uniformità di costituzione di detti terreni ci fecero venire naturalmente alle seguenti conclusioni:

Il loess non è altro che la parte più tenue del cosidetto lehm glaciale trasportata dal vento.

Questo trasporto avvenne in periodi interglaciali, e cioè durante fasi di regresso glaciale in cui era caratteristico un clima asciutto ed in cui predominavano forti venti di nord-ovest analoghi al foehn.

Questi periodi asciutti furono alternati con altri umidi in cui per le abbondanti precipitazioni sopravvenute, il ghiacciaio riavanzò ricoprendo il vecchio lehm ed il loess con nuovo materiale morenico.

A conferma di queste nostre opinioni esponiamo per ora una sezione che potemmo rilevare da tagli naturali esistenti nei dintorni di Rivoli.

Da questa sezione si vede chiaramente il loess essere intercalato fra lembi morenici, ciò che indica essersi depositato in distinte fasi interglaciali. Quello della collina invece, non sarebbe che la somma di diverse precipitazioni di loess portatovi da venti impetuosi dalla morena di Rivoli attraverso alla pianura interposta, come l'attesta l'assoluta identità di composizione (1).

Ed ora per completare l'esposizione delle conclusioni a cui giungemmo, porremo la nota dei minerali riscontrati nel loess, facendo seguire quella dei fossili, gentilmente determinati dal prof. Parona, e raccolti finora nel loess dell'anfiteatro morenico di Rivoli presso Borgo Oriola.

Elenco dei minerali
trovati nel loess in ordine della loro abbondanza.

Mica muscovite, con inclusioni: gazose; di cromite; di rutilo.
Caolino (assenza assoluta di feldispati).
Calcite, in piccoli frammenti cristallini.
Limonite; compenetra e riveste tutti gli altri minerali.
Quarzo, con pochissime inclusioni liquide.
Attinoto, in frammenti cristallini verde-erba, verde-azzurri.
Glaucofane, con dicroismo evidentissimo dall'azzurro all'incoloro.
Cromite, in frammenti irregolari, opachi.
Rutilo, in cristalli isolati, giallastri, sovente geminati.
Tormalina, in conservatissimi cristalli dicroici dall'incoloro al giallo-bruno, ed altri perfettamente limpidi sprovvisti di dicroismo.
Granato, in piccoli frammenti isotropi, rotondeggianti.
Ematite, in rosse laminette, semitrasparenti.
Zircone, in nitidi cristalli, isolati, rifrangentissimi.
Epidoto, in granuli giallo-verdastri, dicroici.
Serpentino, in frammenti con polarizzazione d'aggregato.

(1) In una Nota dei sigg. M. M. Penck e L. du Pasquier sono riportate alcune sezioni prese in vicinanza di Bianne, in cui tale fatto del loess intercalato fra materiale morenico risulta evidentissimo. Vedi M. M. A. Penck et L. du Pasquier, *Sur le loess préalpin, son âge et sa distribution géographique*. Bull. de la Soc. des Sciences Nat. de Neuchatel, tome XXIII, 1895.

Cianite, in cristalli azzurrognoli, estinzione 30° circa.

Clorite, in laminette verdastre a debolissimi colori d'interferenza.

Talco, in fibre incolore.

Titanite, è associata al rutilo; nera, quasi opaca.

Bastite, in lamine cristalline con piccole inclusioni nerastre.

Apatite, in piccolissimi cristalli prismatici, incolori.

Onfacite, in cristalli verde-erba, estinzione dei pirosseni.

Fossili trovati nel loess di Rivoli.

Helix obvoluta Müller.
Helix Pioltii Pollon.
Buliminus tridens Müller, var. **Gastaldii**, Poll.
Pupa muscorum Linn.
Succinea Bellardii Pollon.

Considerato che il loess per la sua posizione all'imboccatura della valle di Susa deve necessariamente derivare dallo sfacelo di rocce quivi esistenti, abbiamo creduto opportuno, approfittando delle collezioni di rocce della val di Susa adunate nel Museo Geologico, di ricercare i tipi litologici contenenti i minerali più caratteristici e più abbondanti del loess. Siamo infatti riusciti a constatare, che nei micaschisti del Moncenisio esiste copiosissima una muscovite rutilifera identica a quella predominante nel loess, che i micaschisti di Exilles e di Salbertrand contengono tormaline dotate degli stessi caratteri ottici riscontrati nei cristalli di questo minerale rinvenuti nel loess, e che la mica con inclusioni di cromite si ritrova nei calceschisti della Novalesa.

Ci riserbiamo in un prossimo avvenire di pubblicare lo studio approssimativamente completo delle osservazioni che ci fu dato fare sul loess piemontese.

Dal Museo geologico della R. Università di Torino.
[Febbraio-Aprile 1898]

CONTRIBUZIONE ALLO STUDIO DEL PLIOCENE
DI UNA PARTE DEL BACINO DELL' ERA.

Nota preventiva del dott. P. R. Ugolini.

Sino dai primi di novembre del decorso anno, seguendo il consiglio dell'ottimo prof. Canavari, mi occupai dello studio dei terreni pliocenici del bacino dell' Era, allo scopo di illustrare, meglio che mi sarebbe stato possibile, la fauna malacologica di cui sono effettivamente ricche quelle colline, altrettanto interessanti, quanto lo sono trascurate.

Sarebbe stato mio desiderio, nella Nota che pubblicherò tra breve, presentare uno studio, il più possibile completo, dei molluschi di tutta la succitata regione; ma poichè la ristrettezza del tempo ed altre ragioni indipendenti dalla mia volontà, non mi permisero di estendere le ricerche oltre i limiti del comune di Palaia e di Laiatico, non dispero di potere tra non molto parlare anche di quelli delle colline di Peccioli e di Terricciola.

Prescindendo pertanto da qualunque considerazione di carattere geologico e paleontologico, non credo del tutto inutile presentare l' elenco delle specie che in breve e nel giro di poche escursioni raccolsi nelle suddette località.

Gastropoda.

Ophicandelus d'Achiardi De St.
Actaeon tornatilis Linn.
Utriculus mammellatus Ph.
Ringicula Brocchi Seg.
Terebra acuminata Bors.
» *fuscata* Brocc.
Conus Caroli Fuc.
» *pyrula* Brocc.
» » var. *longopyrulata* Sacc.
Clavatula implexa Bell.
» *romana* Defr.
Drillia Brocchi Bon.
Cancellaria varicosa Brocc.
» *cancellata* Linn.
Fusus affinis Brow.
» sp. ind.
Pollia plicata Brocc.
» » var. *d'Anconai* n. v.
Nassa clathrata Born.
» *semistriata* Brocc.

Nassa bollenensis Toürn.
" *gigantula* Bon.
" *reticulata* var. *Mainardii* n. v.
" *Tournoueri* De St. e Pant.
Murex rudis Bors.
" *craticulatus* Linn.
Morio echinophora Linn.
Trivia affinis Duj.
Strombus coronatus Defr.
Chenopus uttingerianus Risso.
" *pes-pelicani* Linn.
Cerithium vulgatum Brug.
" *varicosum* Brocc.
" *doliolum* Brocc.
" *crenatum* Brocc.
Potamides tricinctum Brocc.
" *Giulii* De St.
Terebralia dertonensis var. *alichensis* n. v.
Cerithiolum scabrum Oliv.
Vermetus intortus Lmk.
" cf. *triqueter* Biv.
Turritella vermicularis Brocc.
" " var. *triplicata* Brocc.
" *cocleata* Brocc.
Caecum Monterosatoi De St. e Pant.
Solarium simplex Bronn.
Rissoa auriscalpium Linn.
" *elata* Ph.
" *membranacea* Adams.
Hydrobia procera May.
Nematurella subcarinata Bon.
Calyptraea chinensis Lin.
Natica millepunctata Lmk.
" *helycina* Brocc.
Payradeautia intricata Donov.
Neverita Josephinia Risso.
Adeorbis subcarinatus Montg.
Scalaria pseudoscalaris De Bour.
Fuscoscala Turtonis Turt.
Niso eburnea Risso.
Odostomia conoidea Brocc.
" *plicata* Montg.
Turbonilla rufa Ph.
" *gracilis* Brocc.
Phasianella pulla Linn.
Turbo rugosus Brocc.
Trochus patulus Brocc.
" *Brocchii* May.
" *dubius* Ph.

SCAPHOPODA.

Dentalium fossile Linn.
" *sexangulum* Linn.

PELECYPODA.

Ostrea cucullata Born.
" *lamellosa* Brocc.
" *plicatula* Gmln.
Anomia ephippium Linn.
Spondylus ferreolensis Font.
Lima inflata Chmtz.
Clamys flexuosa Poli.
" *latissima* Brocc.
" *pusio* Linn.
" *varia* Linn.
" *opercularis* Linn.
Pecten Alessii Ph.
" *flabelliformis* Brocc.
" *Jacoboeus* Lmk.
Avicula phalaenacea Lmk.
Pinna Brocchii d'Orb.
Modiola Grecoi n. sp.
Arca diluvii Lmk.
" *Darwinii* May.
" *lactea* Linn.
" *mytiloides* Brocc.
" *Noae* Linn.
" *pectinata* Brocc.
" *Rollei* Körn.
Pectunculus glycimeris Linn.
" *insubricus* Brocc.
" *pilosus* Linn.
Nucula nucleus Linn.
Leda commutata Ph.
Venericardia intermedia Brocc.
" *pectinata* Brocc.
" " var. *Bosnyaschii* n. v.

Kellia corbuloides Ph.
» *peregrina* De St. e Pant.
Scacchia elliptica Scacc.
» *Canavarii* n. sp.
Cardium aculeatum Linn.
Cardium edule Linn.
» *hians* Brocc.
» *mucronatum* Poli
Chama griphoides Linn.
» *griphina* Lmk.
Isocardia cor Linn.
Cytherea chione Linn.
» *multilamella* Lmk.
» *pedemontana* Ag.
» *rudis* Poli
» *subappenninica* Mgh.
Circe Amidei Mgh.
Dosinia exoleta Linn.
Venus gigas Lmk.
» *gallina* Linn.
» *lamellosa* De Rey.
» *ovata* Penn.
» *casina* Linn.
» *pliocenica* De St.
Tapes (?) cfr. *Basteroti* May.
Diplodonta lupinus Brocc.
» *rotundata* Mtg.
Donax sp. ind.
Psammobia cfr. *vespertina* Chmtz.
Cultellus sp. ind.
Mesodesma cornea Poli
Mactra helvacea Chmtz.
» *stultorum* Linn.
» *subtruncata* Montg.
Eastonia rugosa Chmtz.
Lutraria elliptica Lmk.
Corbula gibba Oliv.
» *Deshayesi* Sism.
Glycimeris Faujasi Men.
Gastrochoena dubia Penn.
Lucina borealis Linn.
» *divaricata* Linn.
» *Meneghinii* De St. e Pant.
» *pensylvanica* Brocc.
Tellina donacina Linn.
» *planata* Linn.
» *striatella* Brocc.
Gastrana fragilis Linn.
Thracia papyracea Poli.

Museo geologico della R. Università di Pisa.

[Decembre 1897; Aprile 1898.]

I MOLLUSCHI FOSSILI PLIOCENICI DI PALOMBARA-MARCELLINA

Nota del Socio dott. Serafino Cerulli-Irelli,
con osservazioni del Socio dott. Gioacchino De Angelis d'Ossat.

Nelle formazioni plioceniche marine costiere che si estendono fra i Monti Corniculani e Lucani si raccolgono numerosi molluschi fossili. Già il Clerici (1) ne annoverò 44 forme; posteriormente il Tuccimei (2) ne determinò 61, tra le quali parecchie citate anche dal Clerici.

Avendo preso in istudio una raccolta di fossili di quella località, che fa parte delle collezioni del Museo Geologico dell'Università di Roma, potei finora giungere ad annoverare ben 143 specie, nelle quali sono comprese 49 forme, contrassegnate nell'elenco con un asterisco, che cito sulle indicazioni del Clerici e del Tuccimei.

I fossili da me studiati sono stati raccolti principalmente dal De Angelis d'Ossat ed in parte anche dal Portis e dal Tellini.

Non essendomi per ora possibile continuare e condurre a termine questo studio, credo non riescirà discaro ch'io presenti l'elenco delle forme finora studiate. Ciò servirà a mettere lo studio della regione in esame sulla buona via per giungerne finalmente all'apprezzamento cronologico.

Ecco l'elenco:

Gasteropoda.

* *Planorbis complanatus* L.
Cylichna truncata Ad.
Ringicula auriculata Men.
* *Conus antediluvianus* Brug.
" *pyrula* Brocc.
" *striatulus* Brocc.

(1) Clerici E., *Il pliocene alla base dei Monti Cornicolani e Lucani*. Roma, 1893. — Id., *Presentazione di fossili della regione fra i M. Cornicolani e Lucani, e digressione sulla pretesa epoca villafranchiana di detta regione*. Roma, 1896.

(2) Tuccimei G., *Il Villafranchiano e l'Astiano nella valle tra i Cornicolani e Lucani*. Roma, 1895.

* *Surcula dimidiata* Brocc.
* *Pleurotoma contigua* Brocc.
* *Raphitoma brachystoma* Ph.
» *hispidula* Jan.
* » *nana* Sc.
» *tenuicosta* Brugn.
Mangelia frumentum Brug.
* *Cancellaria italica* D'Anc.
» *varicosa* Brocc.
Cyllenina irregularis Bell.
* *Pollia plicata* Brocc.
* *Euthria cornea* L.
Nassa angulata Brocc.
» *corrugata* Brocc.
» *incrassata* Müll.
» *mutabilis* L.
* » *prysmatica* Brocc.
» *reticulata* L.
» *rustica* Bell.
» *semistriata* Brocc.
» *tumida* Eichw.
Columbella scripta L.
* *Typhis tetrapterus* Bronn.
Murex craticulatus L.
* » *pecchiolanus* D'Anc.
» *rudis* Bors.
» *rudis* Bors. var.
» *torularius* Lk.
» *truncatulus* For.
* » *trunculus* L.
Chenopus pes-pelecani L.
» *Uttingerianus* Risso
Monophorus perversus L.
Cerithium crenatum Brocc.
* » *doliolum* Brocc.
» *vulgatum* Brug.
* *Bittium pusillum* Jeff.
» *reticulatum* Da Costa var. *paludosa* D. B. D.
Bittium scabrum Olivi.
Potamides bicinctum Brocc.
» *tricinctum* Brocc.
Vermetus intortus Lk.
* *Turritella subangulata* Brocc.
» *tornata* Brocc.
» *tricarinata* Brocc.
Caecum trachea Mtg.
Melania Verrii De St.
* *Melanopsis Dufourii* Fér.
» *flammulata* De St.
» *nodosa* Fér.
* » *oomorpha* De St.
* *Rissoa lineata* Risso
» *pulchella* Ph.
» *reticulata* Mtg.
» *similis* Scac.
» *variabilis* Mülf. var. *brevis* M.
Hyala vitrea Mtg.
Hydrobia subumbilicata Mtg.
» *ulvae* Penn.
* *Stalioa acuta* De St.
Nematurella Meneghiniana De St.
» *subcarinata* Bon.
* » *etrusca* De St.
Crepidula crepidula L.
Calyptraea chinensis L.
Natica millepunctata Lk.
* » » var. *tigrina* Defr.
Neverita Josephinia Risso
Naticina catena Da Costa
Payraudeautia intricata Don.
Niso eburnea Risso
* *Eulimella Scillae* Sc.
* *Chemnitzia nitidissima* Mtg.
* *Scalaria pseudoscalaris* Br.
Odontostomia obliqua Ald.
Turbonilla costellata Grat.
» *lactea* L.
* *Neritina Marcellinae* Cler.
* » *Sena* Contr. var. *elata* De St.
Phasianella pulla L.
Trochus turbinatus Bor.
* » *ziziphinus* L.
Gibbula magus L.
Fissurella graeca Lk.

Scaphopoda.

Dentalium sexangulum L.
* *Antale costatum* Sow.
» *novemcostatum* Lk.
Pseudantalis rubescens Desh.

PELECYPODA.

*Ostrea cucullata Born.
» lamellosa Brocc.
* » plicatula Gmel.
Anomia ephippium L.
Spondylus goederopus L.
Chlamys flexuosa Poli
» opercularis L.
* » pusio L.
* » scabrella Lk.
» varia L.
*Amussium cristatum Bron.
Pecten flabelliformis Brocc.
» Jacoboeus Lk.
Lithodomus avitensis Mass.
Arca diluvii Lk.
» lactea L.
» pectinata Brocc.
» syracusensis Mass.
» cfr. tetragona Poli
Leda commutata Ph.
» pella L.
Venericardia intermedia Brocc.
» pectinata Brocc.
Montacuta ferruginosa Mtg.
Lasaea antiqua Desh.
* Cardium aculeatum L.
* » edule L.
» hians Brocc.
» Lamarkii Reeve
» multicostatum Brocc.
* » tuberculatum L.
Chama gryphoides L.
* » sinistrorsa Brug.
Cytherea multilamella Lk.
» rudis Poli
Dosinia lupinus Poli
* Venus excentrica Ag.
» gallina L.
* » islandicoides Lk.
* Tapes caudata D'Anc.
Corbula Deshayesi Sism.
» gibba Olivi
Lucina leucoma Turt.
» spinifera Mtg.
* Tellina compressa Brocc.
» distorta Poli
Gastrana fragilis L.
*Scrobicularia piperata Gm.
Syndesmya Renieri Bronn.

Risulta dal presente elenco che delle 143 specie studiate, 83 si raccolgono anche a M. Mario, avendo così una corrispondenza del 58 %, 58 a Monte Pellegrino e Ficarazzi (= 40,5 %), 82 nell'Astigiano (= 57,3 %), e 91 nel Piacentino e Parmense (= 63,6 %).

Il de Angelis, che conosce le località donde provengono i fossili, è al caso di poter trarre conclusioni di ambito maggiore: a lui adunque lascio, di buon grado, la parola.

« Dall'esame della ricca fauna finora trovata nei sedimenti pliocenici fra i monti Cornicolani e Lucani e dai rapporti che questa offre con le altre località, cronologicamente ben note, risulta confermato quell'apprezzamento che aveva intraveduto, dopo molte escursioni in quella valle.

« *I fossili sono, senza dubbio, del tipico Pliocene e più antichi di quelli di M. Mario.*

I rapporti percentuali infatti chiaramente lo dimostrano. Sarebbe sufficiente la presenza delle sole seguenti forme: *Surcula*

dimidiata, Mangelia frumentum, Nassa corrugata, N. rustica, Murex rudis, Potamides bicinctum, Amussium cristatum, Pecten flabelliformis. A queste si potrebbero aggiungere molte altre (1), le quali non furono mai rinvenute in giacimenti più giovani delle tipiche sabbie di Asti (Andonino. Mayer).

« Alcune forme ci ricordano abbastanza bene il Miocene medio, ciò che avviene spesso nel tipico Pliocene, come ha già osservato il de Stefani (2). Non è il caso di osservare se vi hanno o meno specie nordiche, dacchè dopo quanto hanno osservato il di Stefano ed il Viola (3) riuscirebbe inutile; non potendo tal fatto costituire un carattere sufficiente di distinzione cronologica.

« Anche il grande numero delle specie estinte conferma la mia asserzione, invero queste rappresentano un rapporto molto vicino al 50 %; ciò che si verifica nel tipico Pliocene, dove tale rapporto oscilla fra il 25 %-50 %. È superfluo forse il ricordare che le specie estinte del M. Mario, secondo il de Franchis (4), danno un rapporto inferiore al 25 %, e per questo, col de Stefani, col Neviani e con altri, ascrive al Post-pliocene quella formazione.

« I sedimenti che contengono la fauna, ora in parola, sono ben noti per i lavori del Ponzi (5), del Clerici (6), del Tucci-

(1) Il Clerici mi comunica gentilmente di aver riconosciuto fra i vegetali fossili, di cui parla nelle sue note, il *Pinus palaeostrobus* Ettingsh. Questa forma, secondo accurate ricerche bibliografiche, fu trovata in molte località italiane e straniere nel Miocene medio, e solo raramente nel vero Pliocene.

(2) De Stefani C., *Les terr. tert. du Bass. Méd.*, Liége 1893, pag. 336.

(3) Di Stefano e Viola C., *L'età dei tufi calcarei di Matera e di Gravina e il sottopiano Materino M. E.* Boll. Com. geol. 1892.

(4) De Franchis F., *Descrizione comparativa dei molluschi post-pliocenici del bacino di Galatina.* Bull. Soc. Mal. ital., vol. XIX, 1894; idem, *Ricerche sui terreni del bacino di Galatina.* Boll. Soc. geol. ital., vol. XVI, 1896, fasc. 1.

(5) Ponzi G., *Note sur les diverses zônes de la formation pliocène des environs de Rome.* Bull. Soc. géol. Franc., tom. XV, sér. 2e. Paris 1858. Anche in altri lavori lo stesso autore parla dei giacimenti pliocenici di Palombara-Marcellina.

(6) Clerici E., *Il Pliocene alla base dei monti Cornicolani e Lucani.* Rend. R. Acc. d. Lincei, vol. II, ser. 5a, fasc. 2 del 1° sem. Roma 1893; idem, *Sopra l'Acicularia italica nuovo fossile problematico.* Boll. Soc. geol. ital., vol. XIV (1895), fasc. 1; idem, *Presentazione di fossili della regione fra i monti Cornicolani e Lucani* ecc. . . . Boll. Soc. geol. ital., vol. XIV, (1895), fasc. 2.

mei (1) e del Portis (2); a questi rimando chi volesse conoscere ulteriori particolari. I materiali ed i fossili indicano evidentemente la zona delle laminarie, del litorale, solo per eccezione i bacini salmastri. Credo che non vi sia regione più tipica del primo circolo di esistenza del mare, secondo il Walther, cioè del *Litorale*.

« Quivi infatti sono visibilissimi i rapporti fisici e bionomici che collegavano continente e mare; rendendo la regione un regno anfibio abitato da animali marini e continentali. Vi troviamo i materiali accatastati dall'impeto delle onde con freschezza ed evidenza insuperabili. Una ben determinata linea di fori di litodomi sovrasta l'antica spiaggia rocciosa, che ci presenta i più tipici *Karrenfelder*. Le argille sabbiose, le sabbie, le marne, i banchi corallini s'intercalano capricciosamente, mostrandoci con ciò i repentini cambiamenti che avvenivano in questa stretta gola di mare, cinta da isole e da bassifondi. Ogni tempesta doveva certamente cambiare i confini fra acqua e terra; ogni spostamento mutare le condizioni fisiche e con queste la popolazione. I torrenti trascinavano il materiale ed i fossili continentali. Infatti si rinviene, a varie riprese, il Benthos ed il Plankton litorali, caratteristici, intercalati con gli avanzi non solo del Nekton, ma del Limnobios e del Geobios.

« Non credo di dover parlare di eteromesicità anche ammettendole momentanee lagune salmastre ed i laghetti di reliquato. Per queste ragioni non ritengo completamente esatta la denominazione generica di *giacimenti salmastri*, come mi sembra non sia sufficiente a giustificarla la presenza di certe forme che pur troviamo frequentemente lungo la spiaggia tirrena.

« Fu appunto lo studio di questa interessantissima regione litorale del Pliocene, che mi ha spinto ad intraprendere un lavoro intorno al sollevamento pliocenico e post-pliocenico della contrada, in rapporto alla tettonica degli strati che costituiscono quella catena montuosa, che si allinea (nord-ovest sud-est) lungo un lato della

(1) Tuccimei G., *Il Villafranchiano e l'Astiano nella valle tra i Cornicolani e Lucani*. Acc. Pont. n. Linc. Roma 1895. In questa nota sono citati gli altri lavori dell'autore, con i quali illustra le formazioni sincrone della Sabina.

(2) Portis A., *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma* ecc., vol. II, Torino 1896.

depressione della campagna romana, la quale diede luogo alla extravasione dei nostri vulcani. In quella procurerò di riferire le particolarità tutte, tenendo pur conto dei singoli strati che diedero fossili.

« Il Portis ed il Clerici hanno riferito quei depositi al Pliocene, come già fecero, a suo tempo, il Ponzi ed il Comitato geologico nelle carte pubblicate. Niuno però ha esplicitamente dichiarato il carattere di maggiore giovinezza dei depositi di M. Mario rispetto a quelli di Palombara.

« Solo gli apprezzamenti del Tuccimei sono in parte lungi dai miei, come si rileva dal lav. cit. e dagli altri, che illustrano l'alta sabina. Egli però dichiara francamente di essere condotto a quelle conclusioni non da ragioni paleontologiche, ma stratigrafiche. Nutro quindi fiducia che innanzi a così eloquente elenco di forme riconoscerà ragionevole il cambiare avviso. A ciò l'egregio professore deve essere spinto anche da altre considerazioni di cui spero non vorrà disconoscere il valore. È appunto nei depositi costieri, con una linea di spiaggia frastagliata e sottoposta a forti movimenti, con materiali sedimentari svariatissimi, dove non si deve tenere conto alcuno delle discordanze, che del resto nè a me, nè ad altri venne fatto riconoscere. Solo è possibile constatare che i materiali più grossolani, e quindi di costa, ci presentano un' inclinazione svariata e più forte dei sedimenti depositati più a largo, ciò che non indica diversità di tempo; ma solo eteropicità.

« Spero quindi che l'elenco, redatto spassionatamente dal Cerulli, serva a documentare che gli strati in discorso sono nel complesso tipicamente pliocenici, litorali e più vecchi dei fossiliferi di M. Mario, delle argillle sabbiose di Vallebiaia, ecc. ecc. ».

[Febbraio-Aprile 1898]

DI ALCUNI AVANZI ELEFANTINI FOSSILI SCOPERTI PRESSO TORINO

Nota del dott. ALESSANDRO PORTIS

(con una tavola).

Io ho avuta, non è gran tempo, occasione di discorrere intorno a reliquie di ossami e denti elefantini rinvenuti in vicinanza immediata o mediata dello abitato di Torino (1); ed allora, sia per la scarsità di tali avanzi conservati, sia per la mia lontananza dal naturale archivio degli oggetti naturali importanti rinvenuti nei dintorni ossia dal museo Geologico universitario di Torino, ho dovuto lasciar in sospeso assai più di quel che non avrei voluto alcune determinazioni ed alcune informazioni che a detti avanzi avrebber potuto conferire od accrescere notevolmente l'importanza sistematica e stratigrafica.

Ho allora parlato del molare elefantino più volte menzionato dal Gastaldi come rinvenuto tra Moncalieri e Carignano e chiamato: ora *Elephas primigenius*, ed ora *E. meridionalis*; e da lontano, davanti a questa rapida modificazione di denominazione, avevo dovuto conchiudere (vedi mio volume citato, pag. 305) od a dente che avesse caratteri intermedî fra le due specie, od a determinazione l'una e l'altra volta non esatta; e che, finchè solo, comunque ridiscusso non avrebbe dato risultati attendibili. E, ciò scrivendo, mi proposi di completar col tempo de visu le informazioni che su quello ed altri pezzi avrei potute ottenere con adatte ricerche nel Museo di Torino.

(1) A. Portis, *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma e studi sopra l'estensione da darsi al pliocene superiore*, vol. II, parti 4a-5a, Torino, Roux e Frassati, in 4°, 1896. A pag. 299-309: Intermezzo « Elefante di Torino ».

Nell'autunno del 1897 ho potuto fare tali ricerche. Trovai:

1° un esemplare munito della etichetta che trascrivo « 1. *Euelephas antiquus* Cautl. e Falc. — Terreno quaternario. — Alluvioni del Po presso Carignano. — Dono del sig. cav. Tarditti ». L'esemplare è giacente sovra una seconda etichetta illustrativa forse scritta dal Borson e del tenore seguente « Dente mascellare di un *Mamoht* ossia dell'elefante fossile chiamato da Blumenbach *Elephas primigenius,* trovato colle *Unioni* nelle alluvioni di Carignano e regallatomi dall'Ill. sig. cav. Tarditti maggiore nel reggimento di Piemonte. 23 aprile 1830 ».

2° un esemplare, dente, simile per il suo aspetto e modo di conservazione a quello di cui vengo di trascrivere le indicazioni ma disgraziatamente sfornito, al momento, esso stesso di un'etichetta od indicazione qualsiasi.

3° Un esemplare munito della etichetta: « 3. *Euelephas primigenius* Cautl. e Falc. — Terreno quaternario. — Alluvione del Po; La Loggia. — Dono del sig. conte Ferdinando Galli della Loggia ». L'esemplare è giacente sovra una lettera originale del sig. conte della Loggia stesso, lettera in data 13 marzo 1846 dalla quale risulta come l'esemplare (dente) fu rinvenuto dal suo agente nel fare uno scavo lungo il Po in territorio di La Loggia « *nelle ghiaie impietrite* ».

Non volendomi qui occupare di altre questioni, tralascio di menzionare tutti gli importanti esemplari raccolti in quel museo e provenienti da scavi e rinvenimenti dell'Astigiano o di più lontane località.

Le due etichette che ho trascritte sono, come evidentemente risulta dal loro tenore, posteriori agli studi, viaggi e risultati del Falconer e devono esser state applicate alcuni anni dopo il 1860. Attualmente, in seguito a pareri ed alle correzioni suggerite da visitatori e studiosi competenti, pareri emessi in occasione di viaggi di ricerche in proposito (Pohlig ecc.); queste etichette come tante altre son state ripetutamente annullate a lapis di diverso colore; saranno sostituite con altre più esatte ed esse non rimarranno accanto ai pezzi, come non vi rimangono più, se non quali documenti per rifar la storia di ciascun pezzo.

L'esemplare di cui parlo sotto il n. 1 è dunque, come risulta dalla etichetta attuale, stato acquisito al Museo nell'anno 1830; è

quello a cui ripetutamente fece allusione il Gastaldi il quale, male informato però, ne posticipò notevolmente la data di rinvenimento fissandola verso il 1840; è quello che il Gastaldi attribuì dapprima (1858) allo *E. primigenius* ed in seguito (1875) menzionò come di *E. meridionalis;* è quello che su tali dati del Gastaldi io ricordo a pag. 303-4 del mio volume e di cui a pag. 305 dico che « od aveva caratteri intermedî fra le due specie oppure venne (o vennero, parlandosi di un secondo) l'una volta e l'altra male determinato » e ciò dicendo intendo di avvicinarlo piuttosto all'*E. antiquus.*

Ora è strano che di questo esemplare pervenuto al Museo nel 1830 nessun cenno faccia il Borson nella sua memoria *Sur quelques ossemens fossiles trouvés en Piémont* (inserta nel volume 36° delle Memorie della R. Acc. delle scienze di Torino pag. 33-46) pubblicatasi nel 1831 e letta all'Accademia nella seduta del 6 giugno 1830; quando l'esemplare è stato regalato il 23 aprile 1830, quarantatre giorni, cioè, prima della lettura di una memoria che contiene circa due pagine e mezza (pag. 38-40) di elenco di denti ed ossami elefantini rinvenuti in varî tempi in Piemonte. Ne è stata differita la illustrazione ad apposita memoria come di pezzo immediatamente riconosciuto di particolare importanza? È stato dimenticato? È stato trascurato come di poco valor sistematico? Questo non possiamo al momento sapere e dobbiamo per forza acconciarci ad averne le prime notizie stampate, benchè imperfette ed alquanto inesatte dalla notizia del Gastaldi nel 1858. Passa in seguito (1856-1859) il Falconer al Museo di Torino e vi passa in un momento in cui egli cercava nei diversi musei italiani materiali adatti a confermare l'idea che si era fatta su materiali inglesi e su materiali italiani pervenuti in Inghilterra: dovesse distinguersi una specie di elefanti fossili da quella che era ritenuta caratteristica dei giacimenti pliocenici valdarnesi: dovesse distinguersi dall'*Elephas meridionalis* Nesti una specie che fu poi realmente creata dal Falconer sotto il nome di *Elephas antiquus.* Il Falconer vede i materiali raccolti nel museo di Torino, e fra gli altri questo dente; e, malgrado il suo pessimo stato di conservazione, crede ravvisare in esso i caratteri della specie che andava rintracciando e (1) lascia, nell'abbandonare il museo, tali indicazioni in

(1) Questa mia narrativa della visita del Falconer è rigorosamente calcata sovra le risultanze tratte dall'opera di ammirativa compilazione ed edi-

proposito da autorizzare la redazione della etichetta che ancor oggi guernisce il pezzo e che vi fu apposta qualche anno più tardi. Secondo questa vecchia etichetta il dente darebbe adunque ragione al mio sospetto si fosse trattato di un rappresentante di *Elephas antiquus* e che le due denominazioni sotto cui due volte fu menzionato dal Gastaldi fossero entrambe inesatte. Ma andiamo avanti. Altri valenti paleontologi stranieri vennero prima e poi a veder nei musei d'Italia, e fra questi in quel di Torino, gli ossami fossili in essi raccolti e potevano nello accomiatarsi lasciar un più o meno chiaramente espresso giudizio sulla esattezza delle loro determinazioni; e la conseguenza di questi giudizi poteva esser una annotazione alle etichette od una cancellatura loro con riserva di correzione o di sostituzione loro con altre più moderne e più esatte. Così son state originate le cancellazioni generali di tante etichette accompagnanti residui elefantini fossili piemontesi e così, pel caso particolare, può esser avvenuta la ripetuta cancellazione della etichetta pel fossile in questione; chè anzi mi ricordo alcuni di questi segni di annullamento provvisorio vennero fatti in mia presenza dal Pohlig nel 1882.

Ciò stando, bisogna aggiungere che l'esemplare in questione trovasi in uno stato di conservazione quanto dir si possa infelice; infelice così che, se non è possibile errare attribuendolo ad un elefante, riman però sempre appiglio al dubbio quando se ne voglia assicurar la specie. Le quattro faccie: laterali, basale e coronale son corrose e guaste tanto profondamente che riesce dubbia l'attribuzione piuttosto alla mascella che alla mandibola e che riesce difficile lo stabilir gli antichi limiti e figure della faccia di corrosione per masticazione: altrettanto danneggiate sono la faccia distale e prossimale le quali entrambe più non son le originali per l'evidente distacco avvenuto di lamine sia anteriori che posteriori.

---

zione del Murchison: *Palaeontological memoirs and notes of the late Hugh Falconer*, 2 vols. 8°, London 1868, e principalmente dal Vol. 2° di cui vedansi in proposito tutte le pagine 176-188 specialmente dedicate all'E. antiquus ed alcune delle pagine 76-308 dedicate in particolare ad altre specie o agli elefanti fossili in generale: come ad es. pag. 103, 162, 173, 187, 192-194, 211, 241, 249 ecc. ecc.

Fatte tutte queste riserve, al numero abbastanza rilevante delle lamine ancor conservate, alla altezza ed alla notevole grossezza loro, alla ristrettezza presente (originaria od ottenuta pei guasti sopravvenuti), alla grossezza dello smalto concorrente a formarle, ed allo andamento di sue figure di corrosione o di rottura normale, opinerei che la migliore determinazione dello esemplare allo stato delle cose sia in generale conforme a quella risultante dalla etichetta che tuttor l'accompagna: Cioè si tratti di un dente superiore o mascellare (non ritenni necessario per la questione una esatta determinazione, d'altronde incerta del lato se destro o sinistro) ultimo o terzo vero molare di *Elephas antiquus* Falcr. (non Cautl. e Falc. come è scritto nella targhetta).

La vecchia annotazione, probabilmente del Borson che accompagna questo pezzo, quella che ne fissa il rinvenimento al 1830 (anzichè al 1840 circa, come credeva il Gastaldi) ci dice eziandio che il pezzo apppartenova all' *E. primigenius* del Blumenbach e su di essa forse riposerebbe la prima denominazione con cui lo indicò il Gastaldi; ma ci dice inoltre che esso è stato « trovato *colle Unioni* nelle alluvioni di Carignano ».... E qui si apre una nuova serie di questioni importantissime a risolversi per stabilire la giacitura e l'età del nostro pezzo fossile, questioni che anch'esse paiono destinate a rimaner ancor qualche tempo insolute. È possibile, è probabile che assieme al dente elefantino si sien rinvenute conchiglie; ma chi le vide? Chi stabilì se il contemporaneo rinvenimento era da interpretarsi associazione originaria di avanzi contemporaneamente stati sepolti e sottratti alla distruzione, od associazione casuale di avanzi estratti dal terreno per fenomeni naturali od opera umana con avanzi convogliati posteriormente da un qualche punto a monte della località o buttati come inutili dalla mano dell'uomo, e quindi se tutti erano egualmente da ritenersi *fossili*? La descrizione del modo di rinvenimento lasciataci dal Gastaldi autorizza per lo meno questi dubbi. Ammesso che queste conchiglie fossero fossili, chi le vide e le determinò come *Unioni*? il manovale del Magg. Tarditti?, il donatore Magg. Tarditti?, il Borson?, quest'ultimo probabilmente no, poichè, vedendole, ne avrebbe per lo meno ritenuta qualcuna e l'avrebbe anche facilmente ottenuta in dono da chi era così gentile da donare il più e che certamente non si sarebbe rifiutato al meno. Am-

messo che il Borson non le abbia vedute, rimane malsicura la denominazione delle Unioni, rimane persino incerto lo stabilire se si sian rinvenuti fossili da ritenersi in avvenire per limnici o non anche marini; rimane una assurdità pensare alla specie. Dopo l'annotazione, supposta, del Borson, mai più, che io mi sappia, si fece menzione di queste cosidette *Unioni* di Carignano. Non ne trovai traccia al suo posto nella *Osteografia di un Mastodonte*, di E. Sismonda del 1851, non ne trovai traccia nella memoria del Pollonera del 1886: *Molluschi fossili postpliocenici del contorno di Torino*, e neppur in cinque memorie in proposito del Sacco [1]. Soltanto il Gastaldi ripetutamente nelle sue lezioni orali e talora in alcuni suoi scritti [2] fece menzione di combustibili fossili, che chiamò ligniti o torbe sfogliate o sfogliabili dell'alta pianura del Po, e precisamente dei dintorni di Carignano: « Queste ligniti brune ... (di epoca postpliocenica) .... si trovano nei dintorni di Carignano, a Lanzo presso alla Stura, a Gifflenga nella Valle del Cervo, a Boca, Maggiora e via dicendo; .... e pag. 23 « Le ligniti di Leffe, di Boca, di Gifflenga ecc. stanno alla base del diluvium e sono superiori al terreno pliocenico ». Dunque nell'idea del Gastaldi il combustibile fossile di Carignano poteva per età stare al paro di quel di Leffe e per qualità meritare anch'esso il nome di lignite.

Ma come quei letti di lignite, o come altri depositi torbiferi piemontesi, o come quei terreni pliocenici dell'Astigiana, talora a sottili intercalazioni lentiformi di materiale ferruginoso o combustibile, che dal Gastaldi stesso ricevettero il nome di *alluvioni*

(1) Sacco F., *Nuove specie fossili di Molluschi lacustri e terrestri in Piemonte*. Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. 19, 1884. — *Fauna Malacologica delle Alluvioni plioceniche del Piemonte*. Mem. d. R. Acc. d. Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. 37, 1885, — *Nuove specie terziarie di molluschi terrestri, d'acqua dolce e salmastra del Piemonte*. Atti d. Soc. Ital. d. Sc. natur., vol. 29. Milano 1886. — *Rivista della fauna malacologica fossile terrestre lacustre e salmastra del Piemonte*. Bull. d. Soc. Malacolog. Ital., vol. 12. Modena 1887. — *Aggiunte alla fauna Malacologica estramarina fossile del Piemonte e della Liguria*. Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, ser. 2ª, vol. 39. Torino 1888.

(2) Come ad esempio nella sua nota del 1873: *Appunti sulla memoria del sig. G. Geikie F. R. S. E. On changes of climate during the glacial epoch*. Estr. di 41 pagg. in 8° d. Atti d. R. Acc. di Sc. di Torino, vol. 8°, 1873. pag. 17.

plioceniche, erano il natural giacimento di conchiglie di molluschi il più delle volte continentali; così ne viene che anche il deposito di combustibile fossile di Carignano potesse contenere e, consultato, lasciarci scoprire delle conchiglie di molluschi e fra queste delle valve di *Unionidi*; ed ecco così fino ad un certo punto giustificata e resa intelligibile la frase apposta al Borson: « trovato colle *Unioni* nelle alluvioni di Carignano « frase che ci rivela come già nelle conoscenze del Borson, se è desso l'autore dell'annotazione, entrasse la distinzione delle « *Alluvioni* » in più piani fra cui uno ve n'era che era contraddistinto dalla presenza o dalla frequenza di queste benedette « *Unioni* »; un piano che poi, per opera del Gastaldi, venne chiamato con due nomi, secondo che si mostrava sulla destra o sulla sinistra del Po: cioè di « *alluvioni plioceniche* » se sulla destra e di « *Diluvium inferiore* » se sulla sinistra, ma comprendente anche sulla sinistra l'*Elephas meridionalis*, col renderlo sincrono al deposito di Leffe che lo contiene (pag. 23 del citato lavoro), e quindi, aggiungo io, reso anch'esso pliocenico; piano che venne poi dal Sacco ([1]) esteso e riconosciuto molto più in su, nella valle grande del Po e sempre si mostrò relativamente largamente fornito di avanzi di molluschi continentali e non sempre così largo ricettatore di avanzi di *proboscidati*.

Così, poco per volta ci avviciniamo al rintracciar che vogliamo del giacimento di origine del fossile momentaneamente in questione. Il deposito o giacimento indicato, sulla scorta delle informazioni del Gastaldi, del Sacco (e di buon numero di paleontologi e geologi italiani e forestieri), preso nel suo senso Gastaldiano di *Alluvioni plioceniche*, conterrebbe almeno cinque ([2]) specie diverse di proboscidei (oltre a tanti altri mammiferi, ed oltre ad animali di altri tipi) cioè il *Mastodon Borsoni*, il *M. arvernensis*, l'*Elephas meridionalis*, l'*E. antiquus* e l'*E. primigenius*. Esso godrebbe di una considerevole estensione e di una misurata potenza; preso anche nel senso gastaldiano di *Diluvium*, non conterrebbe

([1]) *Nuove specie fossili di Molluschi lacustri e terrestri in Piemonte.* Atti d. Acc. di Sc. di Torino, vol. 19, 1884 a pag. 5-9 dell'estr. — *La Valle della Stura di Cuneo dal Ponte dell'Olla a Bra e Cherasco.* Atti d. Soc. Ital. di Sc. Nat., vol. 29, 1886.

([2]) Secondo il Falconer magari sei, accettando egli dopo esitazione l'*E. primigenius* ed aggiungendovi l'*E. armeniacus.*

che ben contate traccie dei tre ultimi proboscidei nominati e di pochi altri animali; avrebbe una estensione ben maggiore; ed una, localmente, eziandio ben maggiore potenza. Ma le tre indicate specie di elefanti sarebbero di possibile rinvenimento tanto nel terreno preso in un senso, quanto in quello preso nell'altro; tanto nello sviluppo del terreno caratteristico sulla destra, che in quello caratteristico sulla sinistra del Po; tanto, aggiungo io, nella facies di uno stesso terreno cui fu dato un nome, quanto in quella cui ne fu dato un altro (1). La determinazione fatta adunque dell'esemplare, fatta con criterî esclusivamente zoologici, non dà per conseguenza un risultato che sia in urto con precedenti conoscenze delle specie fossili del terreno da cui esso esemplare proviene.

Nella introduzione ho menzionato, secondo, un esemplare che si trova nel Museo di Torino in pessimo stato di conservazione e senza alcuna annotazione di provenienza. Vinto dal suo aspetto simile a quello dell' esemplare di cui ho sin qui discorso, ho voluto tener conto anche di lui, e superando le stesse difficoltà che si opposero ad una rigorosa determinazione del primo, son venuto a farmi l'idea si tratti per esso un' altra volta del terzo od ultimo molare, vero superiore di un *Elephas antiquus*. Giunto a questo risultato, vien naturale il domandarci se non per avventura i due esemplari sieno reciproco complemento, ossia non abbiano appartenuto al medesimo individuo elefantino. Ed allora rileggiamo il passo del Galstaldi (2). « Corrispondono probabilmente a questo oriz-

(1) Analoga argomentazione può farsi sulla base degli avanzi fossili di *Arctomys marmotta* Schreb. rinvenuta fossile in terreni diversi marginanti a destra ed a sinistra la gran valle del Po e nei terreni che ne costituiscono il suolo. Così l'abbiamo in immediata vicinanza dell'abitato di Bra nelle sabbie gialle astiane, colle Ostriche (Gastaldi, Craveri); l'abbiamo nello strato argillo-calcareo chiudente superiormente il deposito a Mastodonti e Unioni di Dusino (E. Sismonda, Gastaldi); l'abbiamo raro nel cosidetto Diluvio della sinistra del Po, or nelle ghiaie (Gastaldi), or nella caverna di Levrange (Cornalia); lo abbiamo ad Olgiate Comasco nella sabbia detta glaciale e sottostante al glaciale (Regazzoni); l'abbiamo ancora nei dintorni di Como, al Bulgaro Grasso, in un deposito che, come quello di Cascina Rizzardi, ha potuto dar luogo a difficoltà di interpretazione, dacchè la sabbia che conteneva gli individui di Marmotta, conteneva eziandio altrettanto ben conservati i ciottoli striati glaciali che le conchiglie marine ed i ciottoli perforati da Litodomi (Regazzoni).

(2) *Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte*. Mem. d. R. Acc. di Sc. d. Torino, ser. 2ª, vol. 19, pag. 19-84, tav. 1-10 a pag. 62.

zonte li strati nei quali a Borgo d' Arena, posto sulla destra del Po, a valle di Pavia, le acque del fiume hanno messo allo scoperto i teschi di *Cervus eurycerus* e di *Bos urus* descritti dal Borson e li strati dai quali lo stesso fiume staccò il molare di *Elephas primigenius* trovato fra Moncalieri e Carignano. (Da informazioni degne di fede mi consta che il molare, di cui è parola fu trovato sulle ghiaie del Po verso il 1840. Vicino a questo molare ve ne era un altro molto più grosso, che venne lasciato sul sito a motivo del suo peso e perchè creduto un oggetto che non poteva interessare alcuno) ». È certo che in questo passo si contengono inesattezze, alcune delle quali risultano dalla comparazione sua colla annotazione attribuita al Borson, altre risultano dalla determinazione specifica dell' oggetto; ma nel passo stesso si contengono i motivi delle inesattezze « informazioni degne di fede » e queste sventuratamente assunte a qualche distanza in tempo dallo avvenimento, informazioni fornite forse a memoria da gente che dapprima aveva data poca importanza allo avvenimento stesso, e poi costrettavi da insistenti interrogazioni ne aveva sol tardivamente riconosciuto il peso e cercava quindi riparare alla meglio frugando in ricordi già quasi cancellati dalla mente; quindi: errori di data, possibile confusione di due avvenimenti in un solo ecc. ecc., cause tutte che ci obbligano a cercare di interpretare a lume di critica piuttosto che ad accettare siccome rigorosamente esatte le informazioni stesse. Così: la data di rinvenimento quì fissata verso il 1840, e risultata invece nel 1830, deriva probabilmente dal fatto di aver il relatore forse avuta confusa notizia anche del rinvenimento al « La Loggia » poco distante, avvenuto poi nel 1846 di cui abbiam bentosto a parlare, e dallo aver confuso in un sol ricordo quello che risultava da due fatti dello stesso genere; poi mentre la circostanza asserita del rinvenimento nelle ghiaie è interpretata dal Gastaldi come una seconda accidentale giacitura colle parole « li strati dai quali lo stesso fiume staccò il molare, ecc. » ed è ricondotta alla dizione originale od ulteriormente modificata da chi sul racconto immediato dello inventore annotò: « *rinvenuto colle Unioni* ». Il dettaglio risultante dalle parole: « Vicino a questo molare ve ne era un altro molto più grosso che venne lasciato sul sito a motivo del suo peso e perchè creduto un oggetto che non poteva interessare alcuno », può venir interpretato nel

modo seguente. Per erosione o dilavamento naturale operato dal fiume, o per iscavo casuale operato magari solo in parte dall'uomo venne messo allo scoperto e disgiunto, per lo meno in due pezzi, quel che originariamente giaceva sepolto in un sol corpo; cioè: una porzione notevole del cranio fossile di un elefante. Dei due pezzi principali, o più appariscenti, l'uno constava di un sol molare reso libero dalle ossa in cui era stato si a lungo allogato, e quindi facile a levarsi dal posto e mettersi in salvo, come avvenne nel 1830 per opera del Maggior Tarditti; l'altro pezzo invece, constante forse dell'altro ultimo molare in situ ancora in un grosso residuo delle ossa craniane, costituiva quella massa che venne lasciata sul sito a motivo del suo peso. E quando in seguito alla esposizione ad ulteriore morso degli agenti atmosferici su parti meno resistenti, anche questo simmetrico dente venne disgraziatamente a cadere e rimaner libero dalle ossa in cui era compreso, anch'esso non impacciò più pel suo peso a venir messo in salvo da chi, forse spinto dalla curiosità di saper quel che ne era avvenuto, tornò sul sito ove aveva fatto il rinvenimento, oppure vi fu espressamente inviato dalla Direzione del museo di Torino. Ma comunque, è possibile che abbia, questo secondo pezzo, raggiunto il primo, dove era andato a finire, e che noi lo dobbiamo ravvisare in quel residuo di erosione (non fisiologica) di un molare elefantino che io ho nella introduzione menzionato sotto il numero due; residuo tanto guasto, e tanto mancante, e tanto simile, per lo stato di conservazione, e per la sua possibile determinazione specifica, a quello menzionato sotto il numero uno, da far nascere abbastanza naturale il sospetto non si tratti per avventura di una ulteriore porzione scheletrica dello individuo elefantino da cui la prima proviene; e, di più, di una seconda porzione simmetrica alla prima, in quanto che di essa divideva le qualità adatte ad una un po' maggior resistenza allo insulto degli agenti atmosferici trasformatori.

E veniamo allo esemplare che nella parte introduttiva menziono sotto il numero tre. Esso, come risulta concordemente dalla targhetta attuale di cui è munito e dalla lettera del conte Della Loggia che lo accompagna, è stato rinvenuto nel 1846 in riva al Po, in territorio del Comune « La Loggia » circondario di Torino ed è stato rinvenuto da un diretto dipendente del Conte della Loggia scavando *nelle ghiaie impietrite*. Con questa frase incisiva non

si può dubitare che il nostro dente non provenga da quei banchi di dura e tenace puddinga a ciottoli di varia natura e di varia mole che per lungo tratto vediam costituire talor con notevole altezza la ripa sinistra del fiume, ripa talor direttamente sovrincombente alle acque del Po, talor invece da questa distanziata per la frapposizione di striscie diversamente allungate e larghe di depositi alluvionali recenti, prati umidi, vincheti, greti ecc. Tale puddinga è particolarmente menzionata dal Gastaldi in tante sue pubblicazioni come appartenente al suo *Diluvio* e dessa, come scrissi altrove, è verso l'alto molto frequentemente interstratificata o ricoperta con banchi di diversa potenza ed estensione di materiale argilloide sufficientemente plastico. La provenienza del fossile rimane adunque sufficientemente fissata per la località e per il deposito che lo ricettava. La data pure ne è fissata senza contestazioni.

Il fossile adunque già si trovava in Museo, allorquando il Falconer viaggiava da un capo all' altro l' Italia per lo studio e la ricerca di avanzi fossili terziarî o quaternari di mammiferi; e sappiamo che desso fu visto ed interessò molto e, dobbiamo proprio dir la parola, preoccupò assai il Falconer; e ciò risulta da tre o più passi abbastanza contraddittorî fra loro e da parecchie allusioni che il Falconer ci lasciò in proposito. Così: nelle *Palaeontological memoirs and notes*, nelle quali con tanta scrupolosità il Murchison riprodusse fin le minime osservazioni e richiami di memoria scritti sui taccuini del suo estinto amico Falconer, noi troviamo (volume 2° pag. 162) le espressioni seguenti: « Nel museo di Torino frammisti « a molari di S. Paolo trovai un intiero inferiore molar di latte di « *E. primigenius*. Egli recava una staccata etichetta come fosse « piemontese ed è probabilmente l'esemplare citato da sir Charles « Lyell quale un mal sicuro caso di un *E. primigenius* italiano. « L' etichetta staccata possibilmente apparteneva ad altro esemplare « e l'esemplare è esattamente nella stessa condizione minerale di « un altro trovato nella stessa collezione proveniente da Faederburg « (vedi p. 173) che differisce da quello di carattere ordinario dei « campioni piemontesi; e come quest'ultimo è confessato germanico « egli è probabile che lo stesso od eguale sia il caso pel primo.

« Per quanto dà una evidenza *certa* io non ho finora veduta « prova che *E. primigenius* sia stato incontrato con nessun fossile

« in Italia [1] per quanto almeno è mostrato dalle collezioni di Fi-
« renze, Pisa e Torino tutte però dalla prima all'ultima di queste
« località che io ho per lo più accuratamente esaminate nella mira
« di determinare questo punto (1859). Dimensioni dell' inferiore
« sinistro terzo molare da latte:

« Estrema lunghezza.	5,2	oncie
« Larghezza anteriormente. .	1,9	»
« Larghezza posteriormente .	2,4	»
« Altezza della corona. . . .	3,5	» »

A pagina 172, parlandosi dei *lower true molars* dell' *Elephas primigenius*, e fra questi dell' antepenultimo, viene detta a proposito del nostro (e quindi cambiandogli posizione dal passo precedente a questo: da ultimo molare di latte a primo vero molare) soltanto la frase seguente: « In un esemplare del Museo di « Torino le dimensioni sono:

« Lunghezza della corona . .	5,2	oncie
« Larghezza anteriormente. .	1,9	»
« Larghezza posteriormente .	2,4	» »

dimensioni queste che io, in vista di stabilir l' identità del pezzo, ho riprese e controllate con un regolo comparativo a misura inglese e francese.

Ed a pagina 173 eccoci di nuovo alla frase seguente: « Nella collezione del Museo di Torino io trovai commisti con esemplari da S. Paolo due molari inferiori di genuino *Elephas primigenius* l' uno probabilmente un penultimo, *l'altro probabilmente un terzo molare da latte* (vedi p. 162). Nello esaminare accuratamente il primo, una vecchia etichetta venne scoperta dimostrante che l'esemplare proveniva dalla Germania, da Faederburg, e che il medesimo non era un fossile piemontese. Dimensioni:

Penultimo inferiore sinistro

Estrema lunghezza.	9	oncie
Larghezza anteriormente. . . .	circa 2,7	»
Larghezza posteriormente . . .	3,3	»

egli ha circa diciasette lamine molto corrose ».

[1] « Susseguentemente dott. Falconer trovò evidenza soddisfacente della « esistenza dell'*E. primigenius* in Italia » (vedi p. 170, 173, e 241. Editore).

Risulta dunque dai tre brevi brani che ho creduto opportuno, traducendoli, di trascrivere, come risulta eziandio da altre pagine (fra cui la pag. 241 e la 195) che ritenni troppo lunghi a trascrivere e troppo alla mano a tutti da esser necessario ciò fare malgrado la loro lunghezza: risulta adunque, ripeto, come il Falconer, vedendo quel dente nel museo di Torino, ne rimanesse colpito ad ogni nuova volta che lo esaminava; e, benchè ad ogni nuova visita egli opinasse un po' disformemente da prima quanto alla posizione da assegnargli nella successione dei denti, tuttavia egli sempre ottenne dal suo esame l' impressione si trattasse di una reliquia di Mammuth: Come tale impressione fosse tanto in urto colle sue dapprima ferme credenze che l'*Elephas primigenius* non potesse riscontrarsi in giacimenti primitivi in Italia, che egli insiste a sospettare che questo dente non provenga, anzichè dal Piemonte, dalla Germania; e soltanto indirettamente lo accetta come di *E. primigenius* e come fossile scavato in Piemonte, dopo che ha trovato a Roma ed in Valdichiana materiali che lo inducono ad ammettervi fossile l' *Elephas primigenius;* od altri materiali che lo spingono ad accettar fossile in Emilia e Lombardia l' *Elephas priscus* ora in compagnia ora in surrogazione dell' *Elephas meridionalis;* o l'*Elephas armeniacus* ad accompagnare in Piemonte l' *Elephas antiquus* ed il *meridionalis*.

Come è avvenuto per il dente rinvenuto a Carignano, anco per quello di La Loggia viene, in seguito alle ispezioni ed indicazioni del Falconer, data una determinazione e preparata un' apposita targhetta per l' esemplare; e nella redazione della targhetta si sente la ancor vicina rimembranza del passaggio del Falconer e delle sue discussioni e dei suoi dubbî; ed il fossile viene attribuito di conseguenza allo *Elephas primigenius Falc. e Cautl.* e non già *Blumenbach.*

Di più, siccome era viva ancora la ricordanza della impressione fatta da questo dente sul Falconer, del lungo esame a cui lo aveva assoggettato e forse di un qualche diretto o indiretto desiderio manifestato di averne una riproduzione; così il fossile vien modellato; e, dalle matrici una volta ottenute dal Comba, si ottengono successivamente dei modelli eccellenti i quali, su richiesta dei rispettivi direttori vanno ad arricchire e decorare tanti

altri musei italiani ed esteri (1). Così ho io per ultimo potuto ottener dalla liberalità della Direzione del Museo Geologico di Torino uno di questi modelli pel Museo Geologico Universitario romano; ed è su di esso che io aiuto la memoria nell'ordinare le osservazioni fatte a Torino sull'originale.

Questo è realmente, a mia determinazione, un dente elefantino mandibolare e sinistro; e consta di 11 lamine normali e 2 talloni.

Le dimensioni sue si possono far corrispondere con quelle che due volte ne diede il Falconer: e che io segno qui nelle prime due colonne della tabella riservando le due seguenti colonne alle dimensioni di un omologo organo di *E. antiquus* rinvenuto a Tor di Quinto presso Roma e mostrante solo 10 lamine normali e due talloni.

	Es. Torinese		Es. Romano
Lunghezza massima sulla faccia di erosione.	13,0 c. =	Oncie ingl. 5 e $^{2}/_{16}$	13,5 c. = 5 e $^{6,5}/_{16}$ O.i.
Lunghezza massima.	13,4 c. =	» 5 e $^{4}/_{16}$	14,5 c. = 5 e $^{11,5}/_{16}$ O.i.
Larghezza anteriore sulla 11ª (rispettivamente 10ª) lamina dal tallone prossimale.	4,0 c. =	» 1 e $^{9}/_{16}$	3,3 c. = 1 e $^{5}/_{16}$ O.i.
Larghezza posteriore sulla 2ª lamina dal tallone prossim.	5,7 c. =	» 2 e $^{4}/_{16}$	3,85 c. = 1 e $^{8,5}/_{16}$ O.i.
Altezza della corona sulla faccia pross.	8,4 c. =	» 3 e $^{5}/_{16}$	5.9 c. = 2 e $^{6}/_{16}$ O.i.

(1) Per esempio il Botti U. (*La grotta ossifera di Cardamone in Terra d'Otranto*, nel vol. IX, 1890, del Boll. d. Soc. Geol. Ital., pag. 689-716, tav. 26) a pag. 707 ci dice che uno di questi modelli si trova nel Museo civico di Milano. Ma a pag. 706 ci dice che un altro molare di *Elephas primigenius* trovò « nel Museo dell'Istituto superiore di Firenze come mo-

Esso si presenta molto ben conservato fuorchè alla sua faccia anteriore o distale, la quale è molto profondamente guasta dalla pressione contro l'organo che immediatamente lo precedette nella mandibola. Grazie alla pressione, si rese fragile e si staccò, probabilmente in seguito, la faccia anteriore della grossissima radice anteriore; un organo che doveva essere cilindroide, a sezione ellittica col diametro maggiore trasverso e di 32 millimetri circa, libera dalla corona per circa 55 millimetri, ma colla ultima regione liberá o profonda, per circa un centimetro di lunghezza tendente a rendersi trasversalmente bifida. Sovrastano verticalmente a questa radice i quattro elementi laminari più distali riconoscibili sulla faccia coronale. Come la regione distale od anteriore del dente accenna ad esser portata da una radice, così anche il margine esterno accenna allo sviluppo di simili appendici le quali, assai più che non la prima, accennano a ricurvarsi allo indietro. Così, sotto al quarto e quinto elemento laminare, cominciando dalla estremità distale del dente, accennasi allo inizio di una serie longitudinale di radici ripiegate indietro, e l'una all'altra sempre meno addossate; finche l'ultima sta, senza incurvazione, a continuar la direzione approssimativamente verticale del medesimo elemento laminare (sempre cominciando dalla estremità distale od anteriore del dente); la faccia poi posteriore o prossimale di esso dente è sporgente in corrispondenza dell'angolo colla faccia coronale

---

dello di esemplare proveniente da Roma segnato col n. 1136 ». Su questa indicazione, io mi son rivolto alla gentilezza del prof. De Stefani, pregandolo a mandarmi in comunicazione quel modello, affinchè mi servisse di scorta a rintracciarne l'originale nelle collezioni che ho sotto la mia guida. Egli immediatamente mi favorì l'oggetto richiesto e che porta scritto su, a penna e vernice: « *E. primigenius*, 1135, Roma » ed è accompagnato dall'etichetta: Dono del prof. Ponzi. - A. 1860 -. *Elephas primigenius* Blum. Postpliocene - Dintorni di Roma ». Ma con qual animo ho constatato che si tratta di un nuovo modello dello esemplare ora in questione di Torino e rinvenuto al La Loggia? per quali giri e rigiri e per quali inesatte informazioni e scambi è desso venuto a ricevere le indicazioni di provenienza che porta? Quindi i due denti di cui parla il Botti pag. 706 e 707 si riducono ad un solo, quello che presentemente ci occupa. Quindi analoga correzione deve farsi nella monografia degli elefanti fossili valdarnesi del Weithofer del 1890, a pag. 105 dell'edizione tedesca, a pag. 113 dell'edizione italiana.

di abrasione, e va man mano rientrando quanto più la esaminiamo verso il basso o verso l'origine delle radici.

E sui fianchi e sulla faccia coronale del dente riescesi, con un po' di attenzione, a contare lo stesso numero di elementi laminiformi costitutivi dell'organo. Sono in numero totale di tredici e tutti quanti interessati, benchè, s'intende, in proporzione diversa, dall'abrasione per masticazione. Si distinguono questi elementi laminiformi in: un tallone anteriore o distale, undici lamine normali, ed un tallone posteriore o prossimale.

Delle undici lamine normali (che tutte incontrano la faccia di abrasione sotto angolo sensibilmente vicino al retto), nove presentano figure di abrasione quasi complete; solo le due più prossimali presentano figure non completamente aperte; risultando verso il margine esterno per ciascuna di esse: un elemento orbiculare appiattito accanto allo elemento laminiforme, che già estesosi continuamente dal margine opposto, per lo mezzo della figura, raggiunse oltre i $^7/_8$ interni della lamina.

Il tallone posteriore o prossimale consta invece appena di 4 o cinque mammille, appena tubercolari ed aperte.

E lamine e tallone mostrano uno smalto sottile, lievemente crispo allo esterno della lamina, molto più continuo e più liscio quindi verso l'interno (in senso anteroposteriore) della lamina ed a contatto colla dentina. Questa, assai potente ed in media altrettanto potente o lunga (in senso anteroposteriore) di uno spazio occupato da cemento fra lamina e lamina. Così, su di una faccia coronale, che misurata in linea retta comprende 13 elementi laminari completi di cemento e dentina, e 13 interspazi di cemento quasi completi (contando l'anteriore al tallone distale ed il posteriore al tallone prossimale come due mezzi) e raggiunge mm. 130 (1), noi vediamo spettare a ciascun elemento laminare completo: due spessori di smalto, uno di dentina, e uno di cemento, precisamente dieci millimetri.

Eccoci adunque davanti un dente mandibolare: breve, largo e, relativamente allo essere mandibolare e già attaccato in tutti

(1) Stante l'incontro ad analogo retto delle lamine normali colla faccia di abrasione la massima lunghezza del dente viene appunto a trovarsi quasi sulla faccia coronale di esso; anche le massime dimensioni trasverse furono per questa ragione prese sulla faccia coronale.

i suoi elementi dall'abrasione, piuttosto elevato di corona; un dente che presenta un numero considerevole di lamine, e queste necessariamente sottili dallo avanti in dietro e per se stesse, e per le parti (sovratutto lo smalto) che costituiscono ciascuna: dove le lamine sono notevolmente flessuose, sovratutto la decima e 6ª-1ª dal tallone prossimale. Caratteri questi tutti che mi portebbero a determinare il fossile come di *Elephas primigenius.* E dopo ciò mi decido a scegliere sulle due posizioni che a questo dente aveva successivamente assegnato il Falconer (di ultimo molare da latte o di antepenultimo vero molare) e gli assegno la seconda, quella cioè di antepenultimo vero molare mandibolare sinistro (1).

Ed or che, con tutto rigore, seguendo i dettami della formola lamellare, tenendo conto della forma del dente, del suo indice, delle sue dimensioni, sì assolute che in rapporto coll'indice e col numero e conformazione delle lamine costitutive, sono venuto a determinarlo per la posizione sull'individuo e per il nome della specie;

(1) Procedo a questa determinazione solo in confronto con alcuni molari di *E. primigenius* di provenienza forse germanica, esistenti nel Museo Geologico Universitario di Roma ed a numerosi giovani molari veri ed ultimi molari da latte sì mandibolari che mascellari di *E. antiquus* dei dintorni di Roma qui pur raccolti: Specialmente un vero molare antepenultimo mandibolare destro molto africaneggiante, raccolto a Tor di Quinto e mostrante una lunghezza massima di mm. 145 e le dimensioni relative che seguono:

Lunghezza massima normalmente alla direzione delle lamine	mm.	145	oncie	inglesi	5,11 ½
Lunghezza massima della faccia coronale di erosione	»	135	»	»	5, 6 ½
Larghezza anteriore sulla 10ª lamina dal tallone prossimale	»	33	»	»	1, 5
Larghezza posteriore sulla 2ª lamina dal tallone prossimale	»	38,5	»	»	1, 8 ½
Altezza della corona senza radici sulla faccia prossimale	»	59	»	»	2, 6.

Dente apparentemente costituito di tutti gli elementi che ne fecero parte o di traccia comunque riconoscibile loro: come tale constante di 12 elementi laminari compresi in una lunghezza di 145 mm., della quale spetta a ciascuno un dodicesimo, ossia mm. 12,084. Gli elementi laminari molto africanoidi distinguibili in: un tallone distale quasi totalmente abraso, 10 lamine normali, e un tallone prossimale a mammille non ancor aperte benchè già compreso nella superficie di abrasione.

potrò aggiunger che la determinazione è malsicura poichè l'esemplare ci presenta un carattere bastevole da sè solo a far attribuire il fossile all' *E. antiquus* anzichè all' *E. primigenius*: e questo carattere, a cui il Pohlig assegna tanta importanza (1), consiste nel presentar che fanno le lamine a figura di abrasione non ancor complete delle figure lamellari tra figure orbicolari; non, come dovrebbe arrivare per *E. meridionalis* ed *E. primigenius*, figure orbicolari tra figure lamellari. E questo carattere risulta, ed ho dovuto lasciar risultare, dalla accurata descrizione che ho fatta precedentemente dell' esemplare.

Eccomi per conseguenza qui davanti un altro problema abbastanza simile a quello che mi si parava davanti collo studio dell' elefante di Riofreddo. Un solo individuo e due specie da soddisfare; e qui una parte assai piccola di un individuo e due specie che se lo contendono. Non dovrebbe esser lungo però il dubbio: dall' un lato stanno tutti i caratteri che da lungo tempo siamo avvezzi a riconoscere all' *E. primigenius*, vi stà una ripetutamente affermata pertinenza a quella specie da parte del Falconer, dall' altra sta un solo carattere, invocato bensì siccome saliente, ma che non ha fatto ancor tutte le sue prove e che può questa volta, a volerlo commisurare con tanti altri caratteri più noti e più appariscenti dimostrarcisi forse un po' meno efficace. Accontentiamoci dunque per rigorosità scientifica di averlo ricordato, messo in mostra, e tentato di farlo valere per quanto era possibile; ma non andiamo fino al punto da voler, insistendo su questo, forzar tanti altri caratteri. Manteniamo perciò in complesso come sufficientemente accertata la determinazione lasciataci dal Falconer e riprodotta nella attuale targhetta secondo la quale il dente è di *Elephas primigenius* Blumenbach (e non Cautley e Falconer come inconsideratamente fu scritta).

Abbiamo veduto dalla lettera del Conte della Loggia, in data 13 marzo 1846, come il dente in questione sia stato rinvenuto alla Loggia, presso al Po, *nelle ghiaie impietrite;* e già ho fatto notare come non si potesse più caratteristicamente, in linguaggio volgare, definire ciò che, servendosi quasi della stessa frase, il

(1) Pohlig H., *Dentition und Kranologie des Elephas antiquus* Falc., Halle, 4°, 1888-91, pag. 141-142.

Gastaldi chiamava *Diluvio*. Ma questo diluvio, preso in stretto senso, cioè senza le alluvioni moderne, a parte quel che io ne possa diversamente pensare, dove lo collocava il Gastaldi? e dove lo collocarono e lo collocano tuttora tanti stratigrafi sovratutto tedeschi? Esso comprende terreni a cominciare da quelli immediatamente e magari concordantemente riposanti sulle sabbie gialle fossilifere dell'Astiano; e può in basso contenere gli stessi mammiferi fossili che quelle contengono. Così può contener Mastodonti (che in breve se ne allontanano) e può contener Elefanti, fra i quali quello ritenuto il più antico: l'*E. meridionalis*, e quelli ritenuti gradatamente successivi: l'*Elephas antiquus*, e poi: l'*Elephas primigenius*. Ma dal giorno in cui più o meno unanimamente fu convenuto di accettare Saint Prest ed il *Forest bed* nel pliocene, ne risultò per conseguenza di avere in essi terreni pliocenici mancanti di qualsiasi reliquia di Mastodonti, e che per contro potevano fornire avanzi contemporanei delle tre specie di Elefanti. E ne risultò, se non si addiveniva ad una modificazione di collocazione in prò del cosidetto Diluvio italiano, l'anomalia che questo terreno, che avrebbe dovuto essere posteriore al pliocene, conteneva reliquie di Mastodonti in giacitura originale e conteneva due specie di Elefanti, di preferenza le più antiche, fra le tre contemporaneamente presenti nel *Forest bed*. E quindi ne nacquero le necessità di chiamar *Alluvioni plioceniche* o *Villafranchiano* o *Fossaniano* o *Siciliano* alcune facies di questi terreni già detti diluviali; e di porre queste facies: od a terminazione superiore, od a rappresentanza collaterale dell'*Astiano*; e la necessità di chiamar addirittura plioceniche le ligniti recenti (in senso Gastaldiano) di Leffe o lor contemporanee altrove; e la necessità, pel Pohlig, di prolungar artificialmente la vita all'*Elephas meridionalis*, della Campagna Romana fino al medioplistocene perchè potesse convivervi fin coll'*Elephas antiquus* e magari coll'*E. africanus priscus* (1).

Persuaso di queste artificiosità, ed ancor più persuaso di quelle che tenevano distinte, in carta, le Gastaldiane *Alluvioni plioceniche*, dal Gastaldiano *Diluvio*, e le *Ligniti recenti* dal *diluvio* (sempre secondo il Gastaldi); artificiosità che le determinazioni ed analisi stratigrafiche sul terreno dimostravano veramente tali,

(1) Pohlig, opera citata, pag. 17 e pag. 19.

in quanto che dappertutto dove le *Alluvioni plioceniche* erano a contatto col *Diluvio* esse non se ne potevano assolutamente separare, nè litologicamente, nè paleontologicamente; e che lo stesso fatto si verificava nella osservazione delle relazioni fra le *Ligniti* recenti ed il *Diluvio*, sono gradatamente arrivato alla deliberazione di sopprimere il Diluvio, altrimenti che come facies particolare e di collocarlo *in toto* nei limiti del Pliocene.

Con ciò non rimarrebbe sensibilmente aumentata la lista dei mammiferi pliocenici; poichè alcune specie di Ruminanti rinvenute nel *Diluvio* della Valle del Po, o per mezzo del Valdarno, o di Olivola, o di Saint-Prest, o del forest-bed, già tutte o quasi avevano dovuto entrar negli elenchi pliocenici: ed a farlo apposta, tre specie di mammiferi, che fuor d'Italia eran ritenute caratteristiche di terreni o diluviani superiori o a dirittura escluse superiormente dal diluvio, in Italia, benchè parecchie volte annunciate, erano poi stati assai più costantemente e dirò accanitamente denegati: il *Rhinoceros tichorhinus* il *Rangifer tarandus* e l'*Elephas primigenius;* ed io stesso ho avuta parte, ed avevo a suo tempo preso partito nel sostener tale assenza. Ora però che mi trovo davanti un pezzo che non posso altrimenti ritenere che di *E. primigenius*, e che di questo pezzo è incontestabile la provenienza dal Gastaldiano *Diluvio* (1), mi posso presentare la domanda sulle conseguenze che possa avere, nella classificazione del terreno che

(1) L'esemplare in questione, come risulta dalla determinazione fattane, e tanto più dalle figure ottenute fotograficamente, è in un soddisfacentissimo stato di conservazione. Malgrado provenga dalle *ghiaie impietrite* egli conserva le sue radici, sovra tutto l'anteriore, un sottile stilo di materia ossea libero per ben cinque centimetri di lunghezza. Egli è ben impossibile che questa appendice fragile si sarebbe mantenuta in sito qualora il fossile fosse stato infisso nello ghiaie (che poi si impietrirono, si cementarono) tal quale esso venne rinvenuto. Certamente si può dire: esso era ancor in posto infisso su e dentro un pezzo maggiore o minore di mandibola, che ne protesse le parti fragili e delicate dai guasti durante il trasporto; la deposizione e l'assettamento del materiale circostante; e che soltanto di poi, cedendo ad azioni chimiche, si spappolò e si ridusse, o friabile od irriconoscibile, si da venir trascurato da una persona di non straordinaria coltura quale senza fargli torto, è supponibile fosse l'agente di campagna del Conte della Loggia, al quale agente dobbiam tuttavia saper molto grado per aver riconosciuto e salvato in mezzo a materiale apparentemente di nessun valore questo soggetto più appariscente.

lo ha fornito, la constatazione specifica del pezzo. E tranquillamente posso rispondere ed affermare che la conseguenza non può più esser per nulla nocevole alle mie anteriori conclusioni, sì da obbligarmi a ritirarle o modificarle in alcuna loro parte. La conseguenza che ne verrà, sarà di avermi convinto che, come nel Forest-bed è assai raro un qualche primo precursore non ancor completamente tipico dell'*Elephas primigenius*, così pure nel cosidetto Diluvio della Valle padana, sono rarissimi i rappresentanti (finora limitati ad un solo, rigorosamente determinato) dell'*E. primigenius*; e se malgrado ciò l'un deposito può continuare a rimaner nel Pliocene, di necessaria conseguenza la stessa eccezione non può impedir all'altro deposito dal farne parte. Ed avremo così nella Valle padana uno stadio più progredito di quella catena, che, nel Valdarno, per mezzo della coesistenza dell'*Elephas meridionalis* coll'*Elephas meridionalis trogontherii* e coll'*Elephas antiquus Nestii*; in qualche altro deposito del più giovane Pliocene, colla presenza dell'*E. primigenius* ammessa dal Pohlig a pag. 18-19 della sua opera già citata; nella Campagna di Roma per la coesistenza dell'*E. antiquus* con stadii più distaccati dal comune ceppo *meridionalis* che anche rinveniamo nella Val di Chiana; di quella catena di successive modificazioni che partendo dalla forma appunto detta *E. meridionalis*, và poi fatalmente al Nord a finire in quella forma che è conosciuta sotto il nome di *E. primigenius* Blumb. Dessa, man mano che si individualizzava, doveva forse per necessità di adattamento, così acquisite da una speciale alimentazione o da particolari condizioni di clima, spingersi sempre più a Nord e quindi ad un certo punto abbandonare definitivamente i nostri climi e le nostre regioni e ritrarsi in quei recessi da cui lo ricaviamo così profondamente differenziato e prodigiosamente sviluppato, se non per mole, almeno per la copia degli individui di cui si ravvisarono le traccie. In questo fatto sta una ragione, un argomento di più ad ammettere ciò che è d'altronde già provato: che l'*Elephas primigenius*, se nel suo grande sviluppo, se nella esagerazione dei suoi caratteri specifico-differenziali, è una forma propria caratteristica di più giovani terreni; nei suoi pionieri, o con caratteri estremamente vicini a quelli terminali (e in questo caso estremamente limitati in esemplari), o con caratteri ancor lontani dai terminali, e quindi offrenti appiglio ad incertezza e discussioni per

l'attribuzione specifica (ed in questo caso maggiormente numerosi in individui), è naturale lo si debba e lo si possa incontrare in terreni alquanto più vecchi e profondi. Nei suoi pionieri adunque lo possiamo benissimo incontrare in terreni spettanti al Pliocene superiore ed il suo rinvenimento sporadico nelle puddinghe del cosidetto *Diluvio* su cui è elevata Torino non mi scuote per nulla dalla convinzione che questo debba far parte del Pliocene superiore.

Da quanto son venuto fin quì dicendo, risulta che in questo cosidetto *Diluvio* si possano comprendere: dalla direzione di muro dei depositi carboniosi e che in questi si possano incontrare avanzi elefantini sovra tutto attribuibili all'*Elephas antiquus;* e poi in generale superiormente si abbia un potente deposito di ghiaie più o meno perfettamente conglomerate e cementate in talor solidissime puddinghe, ghiaie, che più giù della pianura padana fornirono più largamente avanzi elefantini attribuibili alla stessa specie; oppure in un solo caso fornirono presso Torino reliquie di *E. primigenius.* Ma dalla mia Nota sull'elefante di Torino risulta pure che lo stesso cosidetto *Diluvio* di Torino, possa anche in direzione di tetto presentare: dei depositi di materiale argilloide, e come uno di questi ancor più presso a Torino, abbia a sua volta fornito indizi di un elefante, di cui disgraziatamente non potei indicare rigorosamente la specie. Sarebbe stato interessante, e lo si vede ora, lo stabilire se l'*E. antiquus* accennava a diminuire, o se invece tendeva momentaneamente ad aumentare in frequenza l'*E. primigenius.* Ma limitiamoci per ora a concepir la speranza che i rinvenimenti di resti elefantini, tanto a lungo sospesi, riprendano ed in modo da darci materiali determinabili. Sarebbe eziandio interessante sapere quanto di vero e di buono vi fu nel rivenimento di uno scheletro elefantino nel sottosuolo di una casa in Corso principe Oddone in Torino, segnalato da giornali della penisola al principio della terza decade di marzo 1892; invece nulla si seppe dipoi: nè l'importanza degli avanzi, nè la specie, nè le condizioni ed il materiale del giacimento in cui si conteneva; insomma nulla! esso è totalmente dimenticato.

Ma a noi comunque ne rimangono la data e la località, e, se non un fatto accertato, almeno un indizio ed una possibilità di un rinvenimento, che sarebbe il quarto, di avanzi elefantini nelle strette vicinanze di Torino. Di quattro rinvenimenti, tre son

certi e fornirono materiale che ancor oggi si conserva e si sa dove è; un quarto non è accertato. Dei tre rinvenimenti certi, due diedero materiale sufficiente per una abbastanza attendibile determinazione specifica; e ne risultarono due specie differenti; due specie che entrambe' fuori d' Italia vengono riscontrate ed in terreni pliocenici superiori, ed in terreni ad essi posteriori. Il materiale del terzo rinvenimento non si presta ad una simile determinazione, ma gli è probabile spetti all' una di queste due specie, e più facilmente a quella che per altri rinvenimenti è dimostrato sia stata la più frequente nella bassa valle del Po, cioè l'*E. antiquus*.

Ma questi quattro rinvenimenti, piuttosto che quattro fatti noi li dobbiamo considerare come reciproci complementi di un fatto solo; quello del rinvenimento di resti elefantini di specie conosciute, sulla sponda sinistra del Po a Torino; ed infatti noi troviamo come una sola retta sensibilmente da sud a nord, sensibilmente parallela al local corso del Po, che tocca in parecchi punti, congiunga questi quattro rinvenimenti e non superi in lunghezza i diciannove chilometri fra i due estremi. Come fra questi estremi si trovino abbastanza armonicamente collocati i due intermedî; cosichè, dallo estremo meridionale di Carignano, non disti lo intermedio meridionale della Loggia che di sei chilometri; mentre circa sei chilometri dista l' estremo settentrionale di Torino, Corso Principe Oddone, dallo intermedio settentrionale di Millefonti; e poco più di sei chilometri intercorrono fra i due intermedî rinvenimenti di La Loggia e di Millefonti: come, seguendo da Nord a Sud questa retta, i rinvenimenti, che su di essa vengo di coordinare, si incontrino in mutua relazione geologica relativamente sempre più giovane ed elevata;

1. Carignano: nei ? depositi di combustibile vegetale intercalato verso il basso delle puddinghe.

2. La Loggia: in pieno cuore delle puddinghe.

3. Millefonti: depositi argilloidi intercalati verso l'alto delle puddinghe.

4. Torino, Corso Principe Oddone: nel ? sottosuolo, forse superiormente alle puddinghe.

Ma dunque questa stretta Moncalieri-Torino-Casellette-Piossasco, Moncalieri (chè tra la collina a Moncalieri e Piossasco non intercorrono più di 19 chilometri in linea retta; e tra la Collina

a Torino e il Musinè da Casellette non intercorrono più di 19 chilometri in linea retta) questa stretta che ancor oggidì separa l'alto bacino della Valle del Po, dal basso più ampio bacino della stessa Valle; quella stretta in cui bruscamente avviene il piegarsi ad angolo quasi retto nella direzione del corso del fiume; quella stretta che nei suoi angusti limiti longitudinali quasi tutti quattro (almeno i 3 più settentrionali) comprende questi rinvenimenti elefantini, deve pure avere avuta una funzione ed una influenza nella loro distribuzione, nel loro scaglionamento o per lo meno nella loro determinazione così localizzata, e quasi accumulata di fronte alla povertà di simili avanzi nelle parti espanse del bacino immediatamente superiore ed inferiore alla stretta. (Infatti dobbiamo andare ai confini occidentali della Lombardia per incontrarne degli altri, almeno allo stato attuale delle nostre conoscenze). Ed io questa influenza la vedo e ne scorgo aumentata la portata, se ritorno colla mente alle minori trasversali dimensioni che doveva aver la stretta accennata in tempi non così lontani da noi; quando il bacino a monte della stretta, era occupato da acque divenute dolci o rimaste un po' salmastre, ma residuo del Mare Pliocenico; ed a valle della stretta si stendeva un altro bacino da simili acque occupate ed una specie di imperfetto rilievo mascherato e coperto dalle acque era dato dalla tendenza al reciproco incontro fra propaggini occidentali della collina e rispettivamente orientali del Bricco San Giorgio da Piossasco, e meridionali del Musiné da Casellette; propaggini tutte meno abrase superiormente e meno erose lateralmente di quel che non si presentino oggidì; e questo rilievo o serie discontinua di rilievi, era occupato da acque in generale assai basse e piatte e poteva esser interrotto nella sua monotonia da una quantità di isolette, talune più, talune meno, effimere o temporanee.

In queste acque di preferenza potevano avventurarsi gli elefanti viventi sulle aree emerse che limitavano i bacini, ed in queste acque, di preferenza, cadere ed accumulare (relativamente) i loro avanzi; sia per essersi troppo avventurati in vita, sia per esser morti naturalmente presso i margini ed aver lasciato agli acquazzoni la cura di spingere ai bacini i lor carcami; oppur parte soltanto di essi. Così, a questa parte meno profonda e più ristretta del bacino padano corrispondente ad una strozzatura e ad uno svolto delle

sue sponde potevano convergere i pochi animali che frequentavano o popolavano, limitatamente, le limitate tratte di territorio emerso non offrenti, per altre difficoltà di loro configurazione o posizione, inospitalità assoluta.

Gli scopi che mi ero prefissi nello intraprendere il presente studio li sono andati man mano raggiungendo. Era mio scopo rilevare dall' oblio un fossile importantissimo; era mio scopo determinarne la specie; era mio scopo accertarmi se la forma elefantina, rispondente ai caratteri dati per la specie *E. primigenius,* non la si potesse assolutamente rinvenire in Italia o meglio nella Valle del Po; era mio scopo stabilire se dato il rinvenimento di questa forma, dessa potesse modificare il concetto che si aveva dei terreni in cui eventualmente fosse rinvenuta. Ora la forma è constatata in Piemonte. Malgrado la sua constatazione, i terreni da cui ella proviene non ne rimangono per essa ringiovaniti [1]. Non ci rimane più che ad appagar la legittima curiosità, se l'unico individuo fin qui constatato in Piemonte di *E. primigenius,* debba considerarsi come un vagabondo assoluto od un vagabondo relativo, se i suoi consorti specifici siano soltanto domiciliati fuori della attual cerchia delle Alpi, o se un qualche pioniere suo pari non lo si debba anche trovare nella maggiore espansione padana, essendosi andato ad accantonare in Lombardia ed avendovi lasciato dei resti finora o non scoperti, o non fatti conoscere, o comunque non depositati in collezioni accessibili.

Roma, dicembre 1897.

Dott. Alessandro Portis.

[1] Da materiale pervenuto in quest' inverno in museo come complemento della collezione Rambotti rilevo come il *Bison priscus,* che s' incontra in tutti i terreni della pianura del Po, a cominciare implicitamente dalle cosidette alluvioni plioceniche e dalle sabbie gialle fossilifere di Asti, e stato rinvenuto in cranio completo (distrutto poi al momento dello scavo per cause dipendenti dalla natura della roccia inchiudente) nei depositi delle Colline Moreniche di Lonato. I residui si conservano ora nel Museo Geologico Universitario di Roma, dove — con pazienza — ho potuto, da un accumulo di frammenti ristaurare: un cranio soddisfacente per le regioni sfeno-occipito-parieto, frontali, con corna (di maschio) in posto, una serie molare premolare superiore quasi completa e due mandibolari muniti di quasi tutti i molari e di pochi premolari.

Aggiunte posteriori: 1°. Era già ultimata la sovraestesa Nota, allorquando mi pervenne quella del prof. Taramelli intitolata: *Sulla composizione delle Ghiaje plioceniche nei dintorni di Stradella* (Estr. di 7 pagg., 8°, dal Vol. 30°, 1897, dai Rendiconti del R. Ist. Lomb. di Sc. e Lettere. Milano, 1897) nota che per analogia di argomento con quello or da me trattato lessi con interesse vivissimo e colla buona intenzione di modificare poi, se del caso, qualcuna delle mie conclusioni precedenti. Ma il lavoro del Taramelli ha piuttosto il carattere di una nota preventiva, o meglio sospensiva, dalla quale per il momento non ho ancora potuto ricavare di utile per le mie idee che la riconstatazione della origine alpina e della provenienza piuttosto dalle Alpi Marittime per parecchi fra gli elementi ciottolosi che compongono le ghiaie plioceniche nei pressi di Stradella e della collina di San Colombano. Tale fatto, e quello eziandio rievocato alla memoria degli studiosi, della frequenza in ossami di grandi mammiferi nella regione in questione, potranno ancora dar luogo a moltiplicati studi (e forse a svariate ipotesi) che mi auguro pronti ed esaurienti, ed ai quali non mancherò di concorrere con tutte le mie forze.

2°. Mentre poi attendevo alla stampa del sovraesposto mio studio si è pubblicato il 3° volume della *Palaeontographia italica* del Canavari, contenente, fra le altre memorie, anche quella del Simonelli V. che porta per titolo: *I Rinoceronti fossili del Museo di Parma*. (Pag. 89-136. Tav. 10-16 del volume) memoria che anch' essa immediatamente ho letta ed analizzata per sapere se, con nuovi dati da essa eventualmente ricavabili, avrei dovuto modificare, e di quanto, le conclusioni del mio scritto.

Ho potuto invece convincermi, malgrado l' apparente difficoltà che altri avrebbe potuta incontrar in tale analisi causa l' antiquata ed in parte erronea attribuzione e denominazione specifica degli avanzi rinocerontini descritti (1), che i materiali fatti conoscere, e per le specie cui realmente possano appartenere e per l' età e relazione reciproca dei terreni da cui sono indicati provenire, confermano in tutto e per tutto i miei modi di vedere quali sono sovra-

(1) Vedine dimostrazione esplicita nel mio articolo: Costituzione della specie *Rhinoceros Mercki*, nel secondo volume delle mie Contribuzioni alla Storia Fisica del bacino di Roma 1896, pag. 235-253 e più specialmente pag. 248-49.

espressi e quali furono desunti dai materiali elefantini e rinocerontini descritti come provenienti da più occidentali e più settentrionali depositi e dalle condizioni loro di giacitura.

3°. Per simili ragioni ho dovuto pure pigliar conoscenza del lavoro del Ristori G. che porta per titolo: *L'Orso pliocenico di Valdarno e d'Olivola in Val di Magra,* memoria inserta nello stesso volume da pag. 15 a 88 e tav. 2ª-7ª. Fui lieto di veder in essa adottato l'assorbimento della denominazione e della specie *Ursus arvernensis* Croiz et Job., nella anteriormente nota specie con denominazione di *U. etruscus* Cuv., per accettazione delle buone ragioni portate in argomento dal Deperet. Così pure trovai in questa memoria e nelle discussioni che contiene argomenti di cui non mancherò di valermi quando tenterò di ricondurre ad una sola specie o stipite tanto l'*U. etruscus* quanto l'*U. spelaeus* e per conseguenza di dimostrare indirettamente l'esistenza della prima specie, tanto nel Bacino di Roma, che nei depositi astigiano-padani.

Nella Tavola annessa la figura 1ª o superiore rappresenta in grandezza naturale la faccia coronale del dente mandibolare antepenultimo sinistro di *Elephas primigenius* Blumb. rinvenuto nel 1846 a « La Loggia » presso Torino.

La figura 2ª od inferiore rappresenta pure in grandezza naturale la faccia laterale interna del medesimo dente.

[26 gennaio-6 maggio 1898]



2.

ROMA FOT. DANESI

ELEPHAS PRIMIGENIUS BLUMB. LA LOGGIA PRESSO TORINO.

OSSERVAZIONI
SULLA SUCCESSIONE DELLE ROCCE VULCANICHE
NELLA CAMPAGNA DI ROMA

Nota del socio A. Verri.

Nelle *Note per la storia del vulcano laziale* (Boll. d. Soc. geol. ital., vol. XII) alla pag. 72 indicava sopra il tufo giallo da costruzione una grande massa di pozzolane bigie con scorie rosse; avvertendo nella pag. 73 di aver veduto sempre quelle pozzolane posate immediatamente sopra al tufo senza intercalamento di altri banchi. Dipoi, alla pag. 582, poneva l'annotazione: « Vi sono delle probabilità che il getto delle pozzolane bigie con scorie rosse sia la continuazione immediata della eruzione che compose i tufi gialli da costruzione ».

Il tempo limitatissimo, di cui allora disponeva per le escursioni di campagna, non mi permise di estendere quanto sarebbe abbisognato i particolari delle osservazioni complessive; e, dovendo lasciare Roma, ordinai così come erano gli appunti, che m'era riuscito prendere qua e là su campo tanto vasto.

Riprese con maggiore agio le osservazioni, ho rilevato che effettivamente i tufi gialli da costruzione della campagna di Roma, e quelle che allora chiamai pozzolane bigie con scorie rosse sono il prodotto di una medesima eruzione. Nelle sezioni complete, ossia mostranti tutte due le qualità dei prodotti, il tufo sta nella parte inferiore; ma non sempre la roccia arriva alla base della formazione con compattezza litoide, perchè talvolta sotto alla parte litoide si ha del materiale non cementato: e questo ora di struttura somigliante al tufo litoide, ora con struttura granulare.

Le pozzolane, ricche di leucite, nella massa presentano colore bigio chiaro, rosso-mattone smorto, gialliccio; il tufo è di colore giallo-ranciato (che a volte si potrebbe dire con più precisione rosso ranciato) nella zona superiore, di colore giallo ordinario sudicio nella zona inferiore.

Mi sembra che simile condizione di cose, unita alle circostanze diverse che esposi nelle *Note* citate, abbia a decidere definitivamente sul problema circa la genesi del tufo giallo da costruzione del vulcano laziale. Per tentare tale soluzione m'è capitato di prendere altri appunti, dei quali però mi resta a precisare meglio i particolari. Rimettendo pertanto ad altro tempo di trattare questo argomento che ha interesse puramente teorico — seppure intanto non sia presentata da altri una ipotesi che soddisfi a tutti i quesiti — atteso l'interesse che la conoscenza della stratigrafia ha nelle applicazioni pratiche, riassumo la serie di quei prodotti eruttati dal vulcano laziale, i quali hanno costruito il rilievo della campagna circostante Roma. Sono in serie ascendente:

a) Banchi di tufi di colore bigio scuro o chiaro, gialliccio, contenenti pisoliti, che intercalano con concrezioni travertinose e con sedimenti palustri;

b) Lava inferiore trovata nella trivellazione al forte Appia antica, lave di Acquacetosa, Vallerano, Casal Brunori;

c) Pozzolane rosse tipiche;

d) Pozzolane bigie, le quali in qualche luogo prendono parzialmente anche una colorazione violacea (come ora ho avuto occasione di notare);

e) Pozzolane di colore bigio chiaro, rosso-mattone smorto, gialliccio; con queste il tufo giallo da costruzione;

f) Lava presso al Casale di Ciampino, lava sulla strada Appia antica [1];

g) Pozzolane di colore bigio scuro, prevalenti nelle contrade sud-ovest, e delle quali si trova una sfumatura presso san Paolo;

h) Lava di Fioranello;

i) Detriti bigi, rottami di lave, tufi, calcari che, dal piede del gruppo montuoso dei crateri, vengono fino all'osteria del Tavolato.

Tra i prodotti principali indicati s'interpongono falde e banchi di minore importanza, dei quali i più abbondanti sono quelli composti da terre argilloidi color marrone.

[Roma, 20 aprile-8 maggio 1898]

[1] Poichè nel settore nord del vulcano mancano le pozzolane (*g*), può anche essere che queste lave siano prodotti di eruzione posteriore a quelle pozzolane, come lo è la lava di Fioranello.

AVVERTENZE

Per far parte della Società occorre esser presentato da due soci in una Adunanza ordinaria, e pagare una tassa d'entrata di L 5 e una tassa annua di L. 15. La tassa annua può essere sostituita dal pagamento di L. 200 per una sola volta.

Ogni socio all'atto dell'ammissione si obbliga di restare nella Società per tre anni, al cessare dei quali l'impegno s' intende rinnovato di anno in anno, se non venga denunziato tre mesi prima della scadenza. La tassa sociale annua di L. 15 deve essere pagata entro i due primi mesi dell' anno.

I soci hanno diritto al *Bollettino* che si stampa in fascicoli trimestrali. Nel Bollettino si pubblicano le memorie presentate nelle Adunanze, insieme all' elenco dei soci, ai bilanci, ai resoconti delle Adunanze generali e delle escursioni.

Le memorie che non vengono presentate in Adunanza generale saranno inviate alla Presidenza, e per essa al Segretario: col visto del Presidente saranno trasmesse alla stampa secondo l' ordine di presentazione.

Fino a nuova disposizione non si accettano le memorie che per estensione superino approssimativamente quattro fogli di stampa e quelle che fossero lavori di compilazione. Le note e comunicazioni da inserirsi nei resoconti delle adunanze non devono superare due pagine.

I manoscritti dovranno consistere in fogli dello stesso formato, scritti da una sola parte, in caratteri intelligibili, senza di che la Presidenza potrà respingerli.

I lavori scompleti, sia nel manoscritto, sia nelle tavole, non possono essere presi in considerazione per la stampa. Una Memoria già presentata alla Società, e ritirata per modificarla o completarla, qualora non sia rinviata alla Segreteria entro 15 giorni, perde il suo turno per la stampa.

Gli autori che domandano un sussidio per l'esecuzione di carte geologiche, tavole o illustrazioni annesse alle loro memorie devono presentare un preventivo della spesa totale sul quale la Presidenza determinerà caso per caso, secondo il bilancio sociale, se debba concedersi il concorso e in quale proporzione. La somma accordata sarà comunicata all' autore, ed ogni spesa maggiore dovrà essere esclusivamente a carico di questo.

Le prove delle tavole (anche di quelle che gli autori fanno eseguire a proprie spese) debbono essere sottoposte al visto della Presidenza prima della tiratura.

Di ciascuna memoria il Segretario spedirà all'autore, per la correzione, una prova in colonna, che dovrà essergli restituita al più tardi entro 15 giorni, e una in pagina, da restituirsi entro 8 giorni.

Se le prove non saranno restituite nel termine prescritto, il Segretario s'incaricherà d'ufficio della materiale correzione degli errori tipografici senza assumere alcuna responsabilità. Il Segretario prima di deliberare la stampa delle memorie si assicurerà che le correzioni indicate dagli autori siano state eseguite.

Le spese straordinarie cagionate da correzioni maggiori del consueto, da cambiamenti o rifusione di paragrafi, come pure la stampa di tavole sinottiche di formato maggiore del testo saranno addebitate agli autori, ed essi saranno in obbligo di pagarle all' Economo non appena ne abbiano ricevuto il relativo conto col visto del Presidente.

Agli autori si dànno 50 copie degli estratti.

Se l'autore intende far tirare estratti per conto proprio, deve indicare per iscritto sulla prima prova corretta della sua memoria il numero degli esemplari che ne desidera. Il prezzo di 50 in 50 copie, con copertina stampata ecc. sarà di L. 4 ogni foglio di pag. 16, e di L. 2 per ogni mezzo foglio o frazione di mezzo foglio.

L'importo di questi estratti sarà indicato dal Segretario sulle bozze impaginate, che l' autore pagherà all' Economo, prima che gli sieno spediti.

A qualunque socio, il quale col 1° aprile dell'anno corrente si trovi ancora in arretrato pel pagamento della tassa sociale dovuta per l'anno precedente, sarà, previo avviso del Segretario, sospeso l' invio delle pubblicazioni della Società.

La presentazione delle memorie e la stampa delle medesime non avrà corso se l'autore non avrà pagato la tassa dell'anno in corso o soddisfatto ogni altro impegno verso la Società.

Per il pagamento della tassa d'entrata, della tassa annua e per l'acquisto dei volumi del Bollettino dirigere lettere e vaglia all'Economo cav. ing. Augusto Statuti, Via Nazionale 114 (palazzo Capranica-Del Grillo). ROMA.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL PRESENTE FASCICOLO.

Rendiconti.

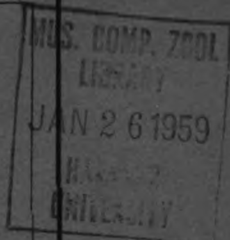
Memorie.

Finito di stampare il 31 maggio 1898.

Il *Bollettino della Società Geologica Italiana* si stampa in fascicoli trimestrali.
Il Presidente responsabile Francesco Bassani.

Koffio 1953

ANNO XVII. FASCICOLO 3° (3° trimestre 1898)



BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XVII. — 1898.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

1898

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

MENTE ET MALLEO

fondata in Bologna il 29 settembre 1881.

Consiglio direttivo per l'anno 1898.

Presidente	Francesco Bassani (Napoli). 1898.	
Vice-Presidente.	Mario Canavari (Pisa). 1898.	
Segretario	Antonio Neviani (Roma). 1897-99.	
Vice-Segretarî .	Isacco Namias (Modena). 1897-98.	
	Gioacchino De Angelis d'Ossat (Roma). 1898-99.	
Tesoriere	Tommaso Tittoni (Roma). 1897-99.	
Economo	Augusto Statuti (Roma). 1897-99.	
Archivista	Romolo Meli (Roma). 1897-99.	
Consiglieri	Federico Sacco (Torino) . . .	1896-98.
	Pietro Toso (Firenze)	1896-98.
	Mario Cermenati (Roma). . .	1896-98.
	Erminio Ferraris (Monteponi). . . .	1898.
	Vittorio Novarese (Roma). .	1897-99.
	Giuseppe Bellucci (Perugia).	1897-99.
	Claudio Sormani (Roma) . . .	1897-99.
	Enrico Clerici (Roma)	1897-99.
	Ulderigo Botti (Reggio Cal.)	1898-900.
	Torquato Taramelli (Pavia).	1898-900.
	Vittorio Simonelli (Parma) .	1898-900.
	Giuseppe Mercalli (Napoli) .	1898-900.
Commissione per le pubblicazioni	Il Presidente	(*pro tempore*)
	Il Segretario	(*pro tempore*)
	L' Economo	(*pro tempore*)
	L'Archivista	(*pro tempore*)
	Antonio D'Achiardi (Pisa). 1898-900.	
	Giovanni Di Stefano (Roma). 1897-99.	
	Arturo Issel (Genova). 1898-900.	
Commissione del bilancio . . .	Romolo Ragnini (Roma) . . .	1898.
	Antonio Verri (Roma)	1898.
	Pietro Zezi (Roma)	1898.

Sede della Società: Roma, Via S. Susanna, 1 A, presso il R. Ufficio geologico.

DUE LOCALITÀ FOSSILIFERE NELLE ALPI MARITTIME

Nota del Socio prof. ALESSANDRO PORTIS.

I. La pietra di Aisone.

Quante volte salendo all' alta valle Stura di Cuneo o scendendone, mi accadde di percorrere il tratto Demonte-Vinadio, il mio interesse venne momentaneamente risvegliato sulla cosidetta Pietra di Aisone, una pietra da taglio assai pregiata nella valle e che, or più or meno attivamente, viene cavata dalla rupe che a Nord sovrasta allo abitato principale di Aisone, piccolo comune di forse un migliaio e mezzo di abitanti, sito circa a sei chilometri da Demonte ed a men di quattro chilometri da Vinadio. Della pietra di Aisone raccolsi in parecchie delle mie peregrinazioni campioni svariati allo scopo di averla rappresentata, di conoscerla, e, riconosciutane la natura mineralogicamente abbondantemente calcareo-dolomitica, di ricercare se contenesse dei fossili che permettessero stabilire l' epoca di sua formazione. Bisogna però che io aggiunga che per molti e molti anni questa ultima ricerca mi diede dei risultati così costantemente negativi da far perdere a troppi la voglia di occuparsi altro che petrograficamente del materiale raccolto. E pure anche quando rivolgevo la mia attenzione e la mia ricerca su sezioni sottili di esso, scorgevo in singoli grani calcarei costituenti la roccia, talor dettagli tali da dover ammettere che, essi almeno, avessero origine organica più o meno larvata da posteriore metamorfismo; e venivo quindi ricondotto al desiderio di rintracciar nella pietra di Aisone qualcosa di più definibile, qualcosa persino di determinabile come fossile.

Così son passati anni parecchi, fino a quando (invece di continuare il mio studio su campioni della roccia presentanti i caratteri tipici, per così dir commerciali, della roccia) non decisi di esaminar piuttosto le accidentalità, gli scarti commerciali della roccia stessa, e non intrapresi una nuova apposita corsa (nella

state del 1896) allo scopo di far provvista di queste accidentalità che già parecchie volte avevo notate nella pietra di Aisone, ed avere così una quantità presumibilmente sufficiente di materiale, alla nuova serie di ricerche che intendevo intraprendere; (ne raccolsi oltre una diecina di chilogrammi che trasportai a Roma).

La « Pietra di Aisone », una roccia di tinta grigio-chiara, di tessitura granoso-schistosa, con indizi non evidenti di stratificazione (se esaminata in campioni manuali) ha un aspetto macroscopicamente così simile ad alcune varietà più granose e più uniformi del Gneiss (ad esempio: tipo del Malanaggio), che talor da lontano e lavorata potrebbe venir scambiata con esse. L' illusione svanisce appena si esamina il materiale un po' più da vicino e quando si scorge e si prova che i grani chiari sono in abbondanza di calcare o di carbonati non attaccati dall'acqua acidulata, e che le più oscure laminette, che con quelli si intrecciano, o tra quelli si insinuano e si adattano, constano per lo più di miche alle quali si aggiunge materiale carbonioso in minor proporzione, e così intimamente commisto al materiale micaceo, da parteciparne l'apparenza lamellare involgente. Come al materiale chiaro calcareo (che si presenta ora in grani aventi un certo equilibrio fra le tre dimensioni ed allora una mole maggiore — fino oltre i tre millimetri di diametro — e degli spigoli ed angoli assai vivi e sporgenti, oppure in grani più appiattiti ed allora in generale di mole minore ma sempre definibili come frammentuzzi di un altro materiale preesistente) si può aggiungere e si aggiunge nella roccia una proporzione sentita di grani più duri e silicei anch' essi riconoscibili come frammentuzzi; così al complesso oscuro dei minerali lamellari si possono aggiungere o sostituire altri materiali sui quali non è qui il caso di arrestarsi. Ma le larghe faccie di pietra tagliata a scopi edilizi presentano non di rado chiazze, or più chiare or più oscure, di sostanza che in mezzo al campo granoso della roccia normale appaiono relativamente di materiale omogeneo.

E queste chiazze non sono altro che la sezione di concentrazioni lentiformi or dei minerali micacei più o men arricchiti con materiale carbonioso, fra essi uniformemente diffuso; ed or simili concentrazioni di materiale calcareo or bianco, or grigio-chiaro, or grigio-nero e fino al nero; di materiale calcareo, non più clastico-granoso, ma compatto, minutamente cristallino (e talor anche

saccaroide), e ricco di più o meno uniformemente diffuso minerale micaceo. Cercando un rapporto fra queste intercalazioni lentiformi ed il materiale in cui esse sono comprese si scorge come malgrado la lor piccola estensione e mole (fino ad una ventina di centimetri, nel senso della maggior estensione; fino a 6 ed 8 centimetri nel senso della potenza) esse si manifestano più frequentemente secondo determinati allineamenti che sono paralleli allo andamento ed allo adagiamento dei minuti elementi clastico-granosi della pietra di Aisone e che permettono di distinguere in banchi minori la formazione apparente della pietra stessa su quella rocciosa parete verticale che la progredita lavorazione respinse sempre più verso Nord.

Anzi, non solo, con un po' di attenzione, è possibile stabilire e seguire sulla faccia vista delle linee o divisioni fra banchi aventi differenti caratteri fisici occasionanti più o men facile attaccabilità agli agenti atmosferici, ma eziandio di osservare una certa relazione di parallelismo fra di loro e colla roccia di altra natura, che comprende, e ad un certo punto intramezza, la potenza della formazione della pietra d'Aisone. Così si viene a stabilire che dessa è una formazione intercalare, paragonabile ad una lente poco estesa e molto rigonfia nel senso della potenza, frapposta ai calceschisti; i quali, a lor volta, ne scindono la potenza di alcune diecine di metri in un numero limitato di frazioni o lenti meno potenti, ed altrettanto estese del complesso principale; con alcune più o meno riuscite e potenti intermediarie ricongiunzioni da lato a lato, attraverso alla pietra di Aisone. Ne risulta quindi: abbastanza chiara l'origine e la formazione di calcare detritogenico accumulantesi in una ristretta area del mare in cui si deponevano i calceschisti; e la intercalare deposizione della pietra di Aisone nei calceschisti; come la presenza di minori intercalazioni di lembi per estensione e potenza limitati di calceschisti nella pietra di Aisone; come la presenza di piastrelle limitate, più riccamente costituite di materiale micaceo carbonioso, per entro a tratti di pietra dalla grana localmente costante.

È chiaro, dati questi rapporti tra la pietra di Aisone ed i calceschisti che la comprendono, che, stabilita una volta coll'aiuto di fossili l'età relativa della pietra stessa, ne verrà contemporaneamente definita l'età della roccia che la racchiude, e che per conse-

guenza si comprenderà la mia ostinazione durata tanti anni a ricercar fossili in essa e il non essermi dato per vinto malgrado le molte delusioni toccate nei miei tentativi di ricerca.

Quando finalmente ebbi rivolta la mia attenzione in particolare ai nuclei lentiformi di calcare oscuro, od apparentemente nero compresi più o men regolarmente dentro la pietra di Aisone, e ne ebbi estratta e raccolta una quantita che giudicai sufficiente, la scoperta di reliquie fossili in essi non si fece aspettare. Alle prime levigazioni di faccie un po' estese cominciai a traveder delle traccie di fossili, e queste traccie andarono man mano acquistando di certezza e di precisione, quando passai dalle levigazioni alle sezioni sottili praticate in tre direzioni fra loro normali, ottenendo lamine fino a 40 centimetri quadrati di superficie.

Potei allora convincermi che questi calcari neri dovevano essere originariamente delle vere lumachelle ottenute per l' accumulazione di scheletri o parti di scheletri calcari, sia di animali che di vegetali; ma che l' intervenuto metamorfismo, molto accentuato, aveva molte volte sfumati i limiti tra il fossile ed il materiale circostante, cosicchè la grandissima maggioranza degli organismi era stata resa confusa ed irriconoscibile, e solo alcuni erano rimasti ancor tanto definiti e rispettati da permettere diversamente spinte e sicure determinazioni. Il risultato ottenuto colle levigazioni e colle sezioni mi invogliò ad allargarlo colle spaccature, denudazioni a scalpello e a bulino, ed estrazioni a colpo, od enucleazioni collo scalpello e coll' arroventamento; ma giunto ad un certo punto di consumo del materiale preventivamente riconosciuto fossilifero, mi sono arrestato senza aver avuto da nessuno di questi tentativi un risultato anche mediocremente soddisfacente. Aggiungerò qui soltanto, che i nuclei neri riscaldati in contatto dell' aria e fuori del contatto della fiamma, impallidiscono rapidamente; e che si ottiene poi un materiale bianco-sporco, molto più facilmente scheggiabile, senza che particolari fossili fungano da cuneo a determinar delle enucleazioni e delle spaccature violenti, nemanco provocando il materiale riscaldato a qualche centinaio di gradi col contatto repentino di acqua fredda in goccie o spruzzi diversamente abbondanti. Il materiale una volta impallidito conserva poi la tinta acquisita a caldo, anche quando non si è pervenuti al punto da trasformar in calce viva il calcare. Come impallidisce

il calcare nero compreso nella pietra di Aisone, così, esposta a temperature più elevate e più prolungate, impallidisce, ma in minor proporzione, la pietra stessa.

Fra i fossili che ho riscontrati in questi nuclei neri, fra quelli che ho visti ed intravisti, son venuto ad enumerarne un numero limitato di sicuramente definibili, almeno per la classe, talor potendo discendere fino all'ordine, alla famiglia, e magari più in là. Così, come sopra accennai, potei ravvisare che vi erano non solo scheletri calcarei di animali, e questi preponderanti; ma eziandio residui di particolari vegetali, ed ottenni da essi i primi indizî per la ubicazione cronologica approssimativa del terreno che mi interessava.

Concretando: i fossili scoperti si possono così distribuire:

VEGETALI	*Alghe, Clorospore, Dasicladee*
ANIMALI	*Rizopodi, Foraminiferi?*
»	*Antozoi, Esacoralli, Astreidi*
»	*Crinoidei, Articolati, Encrinidi?*
»	*Brachiopodi articolati, Terebratulidi o Rinconellidi*
»	*Lamellibranchi*
»	*Gasteropodi?*
»	*Cefalopodi, Tetrabranchiati, Ammonoidei: Tropitidi o Ciclolobidi.*

I vegetali fin qui accertati appartengono come sovra è accennato alle *Dasicladee*: sono pochi scheletri calcarei ottenuti per incrostazione attorno ai fusti ed agli apparati di nutrizione e di riproduzione di quel particolare gruppo di *Cymopoliacee* che il Benecke restrinse attorno alla *Gyroporella vesiculifera* di Gümbel Delle fortunate sezioni mi permisero di scorgere e l'apice del tubo calcareo, e porzioni della sua superficie interna, e porzioni della esterna, nonchè tratti assai lunghi di sezione della cosidetta parete. Potei così discernere come essa sia ornata sovratutto alla faccia esterna, da una serie di piccoli campi esagoni con un angolo sporgente verso l'estremità apicale del tubo ed uno diametralmente opposto, quindi quattro lati supero od infero laterali, e due lati rettilinei verticali; osservai pure casi in cui nel mezzo del campo così circoscritto si scorge accennata una traccia di una impressione o di una sporgenza umbilicoide. Il fossile così ornato viene quindi ad assomigliarsi a quello che raffigura il Benecke,

tav. 23, fig. 6, come proveniente da Inzino presso Gardone, nel suo lavoro: *Ueber die Umgebungen von Esino* (¹).

Nella stessa grande sezione sottile che mi procurò l' esame del miglior esemplare di *Gyroporella vesiculifera*, scorsi in un angolo un altro fossile nel quale si nota una disposizione analoga di piccoli campi, strettamente accostati l'un l' altro, a decorazione di una parete comune. La parete ditaliforme, rotta in posto in tre tronchi, appar più sottile che pel caso precedente, appaiono pure minori i campi e non tutti rigorosamente esagonali e con un angolo sporgente verso l' estremità vegetativa e l' opposto alla regione radicale. Mancano pure, o non potei osservare, nel mezzo dei campi le traccie di cicatrici rilevate o impresse. In complesso rimasi nel dubbio se si tratti di una estremità apicale di *Gyroporella* simile alla prima, o di un frusto molto corroso di una colonia di *Briozoi*. Questi adunque non sono finora accertati.

I *Foraminiferi* devono aver largamente contribuito alla accumulazione del calcare preso in esame. Le sezioni fatte ed esaminate mi hanno dimostrato come esso contenga abbondantissimamente di quelle concrezioni, che, a seconda della loro mole, degli aspetti loro diversi dipendenti da metamorfosi, pseudomorfosi e degradazioni atmosferiche, presero i nomi di *Mumie*, *Evinospongie*, *Incistazioni*, *Entooliti*, *Ooliti*, *Pseudooliti*, *Rogensteine*, ecc. ecc.; e che si riducono, per l' origine loro, alla deposizione di calcare avvenuta più abbondantemente attorno ad un grano di materiale organizzato, sia rappresentante una individualità organica, che una porzione diversamente importante di individualità. In alcune di queste concrezioni riuscii a travedere indizî di conchigliette concamerate di Foraminiferi, sempre molto confuse ai loro margini colla piccola massa inchiudente. In questi casi scorgesi sempre l' effetto di un posteriore scambio di materiali fra il nucleo rinchiuso e la massa inchiudente, scambio che nella maggior parte dei casi dà luogo ad una totale perdita dei caratteri del nucleo stesso e quindi ad una apparente mancanza di esso, o ad uno sfumar così completo dell' una parte nell' altra da renderne impossibile la distinzione. Quindi, se da un lato non è possibile il

(¹) Geognost. Palaeontol. Beiträge herausgeg. v. E. W. Benecke, 2. Bd., 3. Heft., Muenchen, 8°, 1876, pag. 308-310. Vedi anche l' opera del Salomon indicata più avanti, specialmente a pag. 120-139 e tav. 1, fig. 1-56.

denominar nemanco genericamente ed approssimativamente le sezioni di Foraminiferi osservate, dall' altro è razionale lo ammettere che, delle molto più numerose sezioni osservate di forme oolitoidi, apparentemente senza nucleo di attrazione, una grande quantità si presenti tale per avvenuta alterazione di una conchiglia di foraminifero (o di frammento di scheletro di altro organismo) dapprima esistita e poscia smarrita nella massa che la rinchiuse.

Ho osservato a ripetute riprese, sia delle celle isolate, sia dei piccoli cespiti di *Corallario* incontrate dalle sezioni, sia normalmente all' asse del calice, sia obliquamente, sia parallelamente ad esso. Potei scorgere come almeno due tipi, fra loro assai vicini, di Corallarii siano rappresentati: quelli che molto si avvicinano al genere *Coccophillum* del Reuss (1) e più particolarmente alla specie *C. acanthophorum* Frech (2) e sono i più frequenti; quelli che si avvicinano al nuovo genere *Pinacophyllum* Frech (3) e sono rarissimi, per lo più celle isolate di giovanissimi rappresentanti. Il fatto dell' esame per mezzo di sezioni che, o non toccano, o non toccano con sicurezza la sommità del calice, e l' altro della estrema elaborazione chimica sopportata, sì dal fossile, che dal materiale che lo comprende, togliendomi la possibilità di scorgere i dettagli essenziali alla classificazione di questi fossili, mi impediscono di andare più avanti nella approssimazione loro a specie o generi definiti di Corallarii.

I *Brachiopodi* anch' essi non furono scarsi collaboratori all' accumulazione del materiale calcareo. Alcuni frammenti di valve

(1) Reuss A. E., *Ueber einige Anthozoen der Kössener Schichten und der Alpinen Trias*. Sitzber. d. k. Akad. d. Wissensch., Mathem.-Naturwiss. Cl., Bd. 50, Wien, 8°, 1865, Seiten 153-168, Taf. 1-IV (a pag. 165-7, tav. 1, fig. 1).

(2) Frech F., *Die Korallenfauna der Trias, Korallen der Juvavischen Triasprovinz*. Palaeontographica, 37te Bd., Stuttgart, 4°, 1890-91, Seiten 1-116, Taf. 1-21 (a pag. 88-89, tav. 20, fig. 1-11 [fig. 4-11]).

(3) Frech F., *Die Korallenfauna der Trias*, 1891, pag. 84-88, tav. 21, fig. 1, 5-7; e Frech F. und Wolz W., *Korallenfauna der Trias. II, Korallen der Schichten von St. Cassian in Sud Tirol*. Palaeontographica, 43te Bd., 1896-97, S. 1-123, Taf. 1-11 (a pag. 81-88, tav. 10, fig. 1-14-28 e pag. 95-96, tav. 11, fig. 32-36). Vedi inoltre Laube G. C., *Die Fauna der Schichten von St. Cassian*, 1. Abth.; in Denkschriften der Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Math.-Naturwiss. Cl., Bd. 24, 1885, in 4°, Seiten 223-296, Taf. I-VIII, Wien 1865 (a pag. 254-262, tav. 4-5 [tav. 5, fig. 6-7]).

lasciansi con maggiore o minore incertezza interpretare come appartenenti a Brachiopodi e particolarmente a *Terebratulidi* presi in lato senso; e la interpretazione acquista un certo grado di attendibilità dal fatto che una sezione ha incontrato quasi parallelamente al piano di simmetria una conchiglia quasi intiera, di cui è meglio riconoscibile la grande valva: e questa presenta ancor mantenuti in parte i dettagli di tessitura intima abbastanza da poterli riconoscere al microscopio. Questa conchiglia misura, nella regione interessata dalla sezione, dalla direzione cardinale alla regione frontale, almeno otto millimetri di distanza. La continuità della conchiglia, la non apparente complicatezza del sistema brachiale, autorizzano a considerarla, o come una *Rinconellide* quasi liscia ed appiattita, o come una *Terebratulide*.

Sempre per mezzo di sezioni, osservansi non di rado frammenti, or conchiformi, or più or meno involuti, di conchiglie per lo più di piccole dimensioni, attribuibili secondo i casi a *Lamellibranchi* ed a *Gasteropodi*. Solo i dettagli della forma autorizzano tali collocazioni; chè i dettagli di tessitura intima non giovano a nulla, causa la già lamentata estrema spatizzazione sopravvenuta.

Un fortunato colpo di martello mi pose un giorno in presenza di una piccola conchiglia globosa di un *Cefalopodo*, ed accanto a questo, nello stesso campione di calcare, di un setto fra due camere d'aria di un'altra conchiglia visto in parte di fronte. Ho provato ad enucleare il piccolo Cefalopodo che avevo scoperto; e non sono riuscito ad ottenere gran che oltre la forma esterna. È una conchiglia molto rigonfia e bassa il cui diametro maggiore, giacente nel piano di simmetria bilaterale, di poco supera un centimetro; senza ornamentazione apparente, e con giri abbraccianti quasi fino all'ombellico; cosichè non si riesce a veder più del giro ultimo stesso. Dello andamento della linea di inserzione dei setti alla parete non è possibile dir nulla assolutamente; quindi quando avrò paragonato per l'aspetto esterno il mio fossile alla *Lobites pisum* Mnstr. od a qualche *Megaphyllites* avrò avanzato persin troppo nella determinazione del fossile. Per sezione, si incontrano qua e colà altri residui che dovrebbero interpretarsi quali porzioni di conchiglia (regione delle camere di aria) di Ammonitidi a scheletro più disciforme ed allargato; ma anche qui non è possibile avanzar oltre.

E quanto sopra è tutto quello che mi è dato poter riconoscere sufficientemente nel calcare nero della pietra di Aisone. È poca cosa certamente, ma una volta messa in evidenza la possibilità di ricavarne fossili, raccogliendo ed impiegando più adattamente una molto maggior quantità di materiale, sarà possibile a me o ad altri il fare una cernita ed una raccolta tale di fossili da poter confermare le deduzioni che, anche da questa così meschina prima constatazione e collezione, è possibile trarre.

E le deduzioni sono assai categoriche. Colla riconosciuta presenza di *Cimopoliacee* riferibili al gruppo della *Gyroporella vesiculifera* noi abbiamo un argomento, genericamente suffragato o per lo meno non contradetto da tutti gli altri fossili insieme rinvenuti, per riferire il terreno che le contiene ad uno dei piani superiori del Trias alpino e più precisamente al piano della « Dolomia principale »: quindi sopra agli « strati di Raibl » e nella formazione Retico-inferiore; quindi allo stesso livello in cui ho già collocato (1) il terreno che al Sambuco, più su nella stessa Valle Stura, contiene fossili della stessa sezione della *Gyroporella vesiculifera* Gümb.

Con questa mia conclusione vengo io a contraddire e modificare profondamente una determinazione che nel 1883 espressi graficamente sopra una carta geologica sommaria di vasta area di Alpi Marittime eseguita d' incarico del R. Comitato Geologico e che si conserva appunto nella biblioteca di quello Istituto, carta alla quale incompletamente serve di illustrazione una mia nota inserta nel Bollettino del Comitato, vol. 19, 1878, pag. 42-56, sotto il titolo: *Sui terreni attraversati dal confine Franco-Italiano nelle Alpi marittime.*

Nei giorni presenti, e la carta e la nota non risponderanno certamente alle conoscenze geologiche che, in seguito a più recenti ricerche, si hanno dell' area in questione. Nell' anno corrente e l' una e l' altra risulteranno, a chi le voglia consultare, piene di inesattezze e di errori che in parte si possono giustificare in quanto che gli scritti ed i colori rimasero, mentre i rilevamenti progredirono; ma che non tutti si possono giustificare solo con questo argomento, discendendo essi direttamente da ben più gravi difetti

(1) *Nuove località fossilifere in Val di Susa.* Boll. d. R. Com. Geol. Ital., vol. 20, 1889, pag. 141-183 (a pag. 183).

di origine. E questi spiegheremo tanto più volentieri, in quanto che, mal noti ad italiani e stranieri, diedero luogo ad apprezzamenti tanto più erronei essi pure (1).

Nel 1883 il Comitato Geologico, volendo pubblicare, migliorata da quella del 1881, una seconda edizione della Carta Geologica d'Italia in piccola scala (ad un milionesimo, quella pubblicatasi poi nel 1889) faceva procedere ad una revisione sommaria di alcuni tratti del territorio del Regno che, nella compilazione della carta del 1881, erano stati riconosciuti insufficientemente noti. Io ebbi l'incarico di fare una cartina del tratto di Alpi compreso fra il fiume Po e la Stura di Cuneo. Ebbi per ciò quattro mesi di tempo, dalla metà di giugno alla metà di ottobre. In questi quattro mesi, che per le condizioni climateriche dell'anno e della regione, si ridussero a meno di cento giorni, ho perlustrata, con una serie continua e combinata di escursioni longitudinali e trasversali, un'area montuosa in cui i dislivelli a superarsi salgono talora bruscamente fino ai due chilometri. Alla fine del tempo prefissomi, presentai uno schizzo sopra tavolette al 50000, sulle quali erano circoscritti terreni anteriori al Miocene, distinti con 19 tinte o segni corrispondenti diversi, sopra un'area montuosa di 2000 (dico duemila) chilometri quadrati (2); schizzo che, come dissi più su, trovasi ora depositato al Comitato geologico. È naturale che io, dovendo allora rilevare in ristretto tempo una vasta e difficile area, buona parte della quale calcavo allora per la prima volta, non avessi grande agio a far delle teorie nuove e mie sulla tettonica reciproca fra i diversi terreni che riconoscevo e dovevo delimitare così di furia; ma che invece cercassi di appoggiarmi e di coordinarmi per quanto era possibile, e come ne avevo l'istruzione, a teorie e lavori già noti e accreditati in pro-

(1) Parve al presidente della Società che le pagine 131 a 138 contenessero allusioni ed accuse all'Ufficio geologico; ond'egli si rivolse all'autore, chiedendogli schiarimenti e invitandolo a modificare dette pagine. L'autore gli rispose dichiarando ch'egli non aveva avuto alcuna intenzione di attaccare, bensì di difendersi da accuse che gli erano state mosse, e che per conseguenza non poteva accondiscendere alla preghiera, aggiungendo che egli assumeva tutta la responsabilità del suo scritto, esonerandone per intero il presidente.

FR. BASSANI.

(2) Che vennero a costare all'ufficio mandante, poco più di una lira a chilometro quadrato.

posito. I più, a ragione, accreditati, ed i più recenti, erano appunto quelli del Gastaldi, le cui ultime parole trovavo espresse ad esempio nelle sue Note e Memorie: 1° *Sui rilevamenti geologici in grande scala fatti nelle Alpi piemontesi nel 1875. Lettere a Sella*, inserita nel vol. III, serie 2ª degli Atti d. R. Acc. d. Lincei, 1876. 2° *Su alcuni fossili paleozoici delle Alpi marittime e dell'Appennino ligure, studiati da G. Michelotti*, Memoria inserita nella serie 3ª, vol. I delle Mem. d. Cl. di Sc. Fis., Mat. e Nat. d. R. Acc. d. Lincei, 1877. 3° *Sui rilevamenti geologici fatti nelle Alpi piemontesi durante la campagna del 1877. Lettera a Sella*, inserita nella serie 3ª, vol. II, delle Mem. d. Cl. di Sc. Fis., Mat. e Nat. d. R. Acc. d. Lincei, 1878. Sono lavori questi che ben possono oggi esser ritenuti invecchiati, ma che, malgrado tutto, non si possono ancor considerar nemanco oggi sostituiti o totalmente abrogati, poichè anche nei rilevamenti dettagliati in grande scala oggi in corso per cura dell'Ufficio geologico, seguitano essi ad esser tenuti in considerazione e ad esercitar giustamente una grande influenza direttrice. Ciò si rileva, ad esempio, tra le altre recenti relazioni dei rilevatori incaricati, in quella dei signori S. Franchi e G. Di Stefano: *Sulla età di alcuni calcari e calceschisti fossiliferi delle Valli Grana e Maira nelle Alpi Cozie,* inserita nelle pag. 171-180 del Boll. d. R. Comit. Geol. Ital., vol. 27, 1896, tra le altre a pag. 176-177.

È naturale adunque che io cercassi allora di acconciarmi, per quanto potevo, e per quanto non trovavo in opposizione flagrante con ciò che direttamente rilevavo, alle idee del Gastaldi, e che ritenessi mio dovere, occasione presentandosene, di migliorar lo stato delle questioni rimaste in sospeso colla morte del Gastaldi, con un maggior dettaglio nella distinzione delle grandi zone e masse di terreni sommariamente delimitate od accennate da lui. Così, mancando allora di fossili, ma tuttavia riconoscendo, pei caratteri litologici e tettonici, delle differenze profonde fra zona e zona, cercai di concretare una successione cronologica dei terreni successivamente attraversabili nel risalir le valli dalla Pianura Piemontese al confine francese. Ed in mancanza di meglio, distinsi, da un *massiccio gneissico* antichissimo, una stretta zona che chiamai delle *quarziti antiche*; poi un'altra, ben più estesa, di calcari e schisti, che ascrissi, sempre in mancanza di meglio, al *Siluro-*

devoniano indistinti; e attorno a questa distinsi altra vistosa zona di calceschisti e argilloschisti che attribuii al *Carbonifero* e nella quale eran compresi appunto alcuni depositi antracitiferi e che era limitata allo esterno grossolanamente dalla così detta *zona delle pietre verdi*, il cui posto in sistema veniva così grossolanamente fissato fra questo supposto *Carbonifero* e le roccie prevalentemente quarzitifere che attribuivo al *Permiano*, e che avevo delimitate ancor più allo esterno cioè ad Ovest. I rilevamenti in grande scala attualmente in corso per opera degli ingegneri dell' Ufficio geologico possono, è vero, aver migliorato di molto le mie delimitazioni e le mie assegnazioni, in quanto che da calcari stratificati, che io avevo riscontrato nelle aree gneissiche, possono aver ricavato dei fossili ([1]). E possono, avendo riscontrato eziandio dei fossili nelle aree che io avevo per forza dovuto ritener allora paleozoiche, aver dimostrato che una parte grandissima di esse va invece attribuita al mesozoico; ciò facendo, dimostrano appunto qual passo indietro si sia volontariamente dal 1883 al 1889 fatto nel compilare la Carta geologica dell' Italia, ad un milionesimo, per rispetto a queste vallate ed in confronto del mio (malgrado che forzatamente così precipitato) rilevamento; qual passo indietro si sia fatto nel ridare allo *Gneiss* ed agli *Schisti cristallini* tanto territorio che io avevo già riconosciuto potenzialmente fossilifero e molto meno antico di quel che mostri quella carta: qual passo indietro si sia fatto nel far emergere dagli *Schisti cristallini*, dall'*Arcaico* tutto il complesso delle così dette pietre verdi che ora bisogna, una volta di più, levare di lì: dimostrano quanto lungamente rimarrà fissato quel passo indietro, se desso è stato mantenuto e graficamente espresso negli elementi forniti dallo Ufficio Geologico Italiano alla Commissione berlinese-internazionale per la carta geologica ad 1/1,500,000.

Dicevo dunque come le idee del Gastaldi abbiano avuta molta influenza in me al momento in cui traducevo in tinte convenzionali i risultati delle mie peregrinazioni del 1883: e, siccome non ebbi poi occasione di far nuove ricerche un po' estese sull' area in questione, così la stessa influenza si fece sentire e si rese ancor più evidente ed esplicita nel testo che pubblicai nel 1888:

([1]) Ed aver così dato indizio che questi calcari invece che originariamente potevano essere stati posteriormente implicati nelle aree gneissiche stesse.

Sui terreni attraversati dal confine franco-italiano ecc., per spiegare come avvenisse che il rilevato dal Goret non potesse attaccarsi al mio rilevato o reciprocamente il mio rilevato non potesse attaccarsi in continuità col rilevato del Goret.

Ora, senza dar torto al Goret, e, naturalmente, senza dar torto a me, poichè non era il caso di dar torto ad alcuno; senza stupirmi in alcun modo di un fatto di cui conoscevo perfettamente le cause, io lo spiegavo con una ragione che era un consiglio, dicendo: « fino a nuove ricerche per parte francese o fatte di comune accordo sullo stesso terreno da geologi delle due nazioni, vedremo i terreni regolarmente svolti su di un territorio, arrestarsi e scomparire bruscamente di contro ad altri terreni di ben diversa età che regolarmente affiorerebbero nel territorio finitimo; nè Italiani, nè Francesi potranno farsi un esatto e sicuro concetto del come si colleghino i terreni più recenti ai terreni antichi che costituiscono una parte considerevole delle Alpi Occidentali ».

La mia ragione od il mio consiglio era opportuno, era pratico. Sia esso stato conosciuto od ignorato, certo è che da allora, e magari anche prima, fu seguito; si ebbe uno scambio di rapporti fra i rilevatori di terreni finitimi da parte francese e da parte italiana; i nostri rilevatori discesero in Francia coi francesi ed i francesi oltrepassarono la linea di confine e discesero nelle vallate italiane coi nostri, e si occuparono alquanto più di prima della nostra bibliografia scientifica; non scendo a dettagli maggiori, ma chiunque abbia a mano la serie del Bollettino del nostro Comitato geologico e quella del *Bulletin des services de la Carte géologique de la France* trova agevolmente la conferma e le prove di quanto asserisco.

Ora mentre, in 14 anni, più di un rilevatore dell'Ufficio Geologico ebbe agio a spendere per ciascuna vallata, da me sommariamente ispezionata nel 1883, molto più del tempo che io impiegai una sol volta ed in una volta a ispezionare geologicamente oltre a 2000 chilometri quadrati; ed ebbe agio a riconoscere terreni, fissare limiti precisi, rinvenire così dei fossili ed a correggere e migliorare e magari mutare profondamente in parecchie parti l'opera mia: se io salutai con gioia man mano che venivano a mia conoscenza tutti i singoli rinvenimenti di fossili concludenti in quell'area e tutte le correzioni alla mia ispezione,

e se esplicitamente o intimamente ne felicitai gli autori, se io fui costante ad applicare il precetto del Gastaldi (1); tanto rispetto alle circostanze passate e speciali a mio riguardo non si ebbe sempre verso di me. Vi ebbe un giovane autore francese il quale, appunto perchè giovane, e per conseguenza poco pratico della lingua italiana e della bibliografia geologica italiana, e non adeguatamente informatone dai rilevatori italiani coi quali ebbe scambio d' idee, scrivendo nel 1896 il suo *Étude géologique du Nord des Alpes maritimes* (2) si incontrò improvvisamente nel mio scritto del 1888 *Sui terreni attraversati dal confine franco-italiano* e non ebbe tempo a leggerlo. Dico espressamente che non lo lesse, poichè, volendone parlare non riuscì prima a comprendere che io, nel 1888, scrivevo comparando a risultati recenti del Goret risultati miei incompleti, e che non avevo potuto completare dal 1883: non seppe vedervi l' influenza e la confessione esplicita delle teorie e lavori di un certo autore chiamato Gastaldi B. che studiò nelle Alpi marittime e ne scrisse ripetutamente, che è mancato soltanto nel 1878 ed è già così dimenticato, che non figura nella lista dei lavori geologici utilizzati o consultati dal Leon Bertrand; e per ultimo non seppe trovare la ragione, che io mettevo in molta evidenza nell' ultimo alinea del mio scritto, della constatata incongruenza fra due rilevamenti finitimi; e scoperse invece un mio stupore che io non avevo assolutamente motivo di sentire e manifestare e che per conseguenza non avevo nel mio scritto manifestato nè menomamente accennato. Così che, se volessi ora giuocare sulle parole, potrei parodiare un verso di Dante e dire ora che mi stupisco che egli stupì che io mi stupissi di un fatto che non mi doveva affatto stupire dal momento che mi era affatto noto e spiegato. In quanto poi agli italiani i quali attesero 18 anni questo, così di-

(1) « Accade bene spesso ai geologi di dover correggere quello che già dissero, di dover mutare opinione, e dà prova di costanza nella ricerca del vero colui che è sempre pronto a confessare gli errori nei quali cadde. Ai geologi più che ad altri è applicabile il motto: *Costanza è sovente il cangiar pensiero* ». Gastaldi B., *Spaccato geologico lungo le valli superiori del Po e della Varaita. Lettera all' ing. Pietro Zezi.* Boll. d. R. Comitato Geol. Ital., vol. 7°, 1886, pag. 104-111, tav. 1 (a pag. 110).

(2) Leon Bertrand, *Étude géol.* etc. Bull. d. Serv. de la carte géol. de la France et des topogr. souterr., tome 9, 1897-98, n. 56.

mostrato apode, rilievo del Leon Bertrand al mio scritto per fargli eco e mostrar di condannare perciò lo scritto stesso risalendone ad un giudizio altrettanto apode sull' opera mia, essi dimostrarono appunto con questo fatto che lo scritto non era, malgrado inserito in un periodico italiano, anteriormente a loro conoscenza e che nol venne di poi, e che i giudizi loro su lavori italiani non li fanno (forse per economia di tempo) da sè, ma che li ricevono belli e confezionati dall'estero senza badare alla marca di fabbrica. E rischiano così talora di venir burlati e di riconoscere la superiorità di chi si occupa, ed è molto suo maggior merito, almeno superficialmente di una parte di quella letteratura italiana, che essi trascurano od ignorano completamente.

Ad essi posso consigliare di andare a leggere, questa volta in francese, a pag. 96 dello stesso lavoro dianzi citato di Leon Bertrand, e meditare, sulla leale confessione che egli fa, aver egli cioè ieri soltanto indirettamente appreso da me ciò che io avevo già messo in carta da circa un ventennio: come si riconoscano cioè e si raccolgano sul terreno dei fossili molto alterati e scarseggianti, ma concludentissimi, per la definizione di terreni affioranti nelle Alpi marittime.

Ma torniamo all' argomento principale delle mie ricerche. È risultato da esse che una località che io prima ritenni aversi a considerare come carbonifera sia invece d' ora innanzi a considerarsi come triassico superiore e contenente fossili del piano della *Dolomia principale* o del *Calcare inferiore di Dachstein* nelle Alpi orientali. Allo stesso piano ho riferito prima d'ora il calcare contenente gli stessi fossili che si incontra al Rivo Bianco di Sambuco, abbastanza presso alle origini di quel rio. Aggiungerò ora: come sia possibile arguire, in base a fossili concludenti, alla presenza, più in su nell' alta valle della Stura di Cuneo, di membri e piani ben più profondi del Trias; a piani i quali non si presentano più tanto con facies conosciute di Trias alpino, ma invece con relazioni molto maggiori verso il Trias mediano o Muschelkalk germanico. Così: uno studio che terminai solo nel 1892 sopra un calcare particolarmente oolitico reperibile in giacimento stratificato di poco considerevole potenza ed estensione, a coronar il Calcare a entrochi di *Encrinus liliiformis* delle Balze di Argentera, studio microscopico condotto in relazione a studî del Bor-

nemann (1) e del Frantzen (2) sopra particolari (e simili ai miei) calcari del Muschelkalk inferiore della Turingia; in relazione ad osservazioni fatte dall' Haug (3) su calcari triasici dei versanti francesi ed in relazione a ricerche fatte dal Bachelard (4), dal Terquem e Jourdy e dal Berthelin, sopra più giovani simili calcari e di simile origine; mi portò a conchiudere alla probabile rappresentazione sul suolo nostro (e rappresentato precisamente da quel calcare che avevo in studio da Rio Rivet presso Argentera) di un piano analogo al *Wellenkalk medio* degli autori tedeschi; quello che nelle Alpi orientali è compreso o parallelizzato in parte del *Calcare di Virgloria,* o del *Calcare a Brachiopodi*; quello che nelle Alpi occidentali è già in parte manifestato dal calcare triasico fossilifero del Gad presso Oulx e che, con ricerche microscopiche di qualche anno indietro, credo poter affermare esistente in relazione con altri calcari triasici della Valle Stretta presso Melezet (5).

Ma, come ho motivo di distinguere membri e piani (o loro frazioni) di Trias inferiore nelle Alpi occidentali, ho eziandio mo-

(1) Bornemann J. G., *Beiträge zur Kenntnis der Muschelkalks insbesondere der Schichtenfolge und der Gestein des Unteren Muschelkalks in Thuringen.* Jahrb. d. Königl. Preuss. Geolog. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin, für das Jahrg. 1885, Berlin, 8°, 1886, Seit. 267-321, Taf. VII-XIV.

(2) Frantzen W., *Untersuchungen ueber die Gliederung des unteren Muschelkalks in einen Theile von Thuringen und Hessen; und ueber die Natur der Oolithkörner in diesem Gebirgsschichten.* Jahrb. d. K. preuss. Geol. Landesanst. etc. f. das Jahrg. 1887. Berlin 1888, S. 1-93, Taf. 1-14.

(3) Haug E., *Les chaines subalpines entre Gap et Digne* (Bull. d. Serv. de la Carte géol. de la France et des Topographies souterraines, tome III, 1891-92, n. 21, juillet 1891) a pag. 21.

(4) Bachelard M. J., *Recherches de Paléontologie microscopique. — Infralias. — 1° Zone à Avicula contorta; —* e: *2° Zone à Ammonites planorbis.* Extr. de 10 pagg. et 1 pl. du Bull. d. la Soc. Scientif. et littéraire des basses Alpes, 8° Digne, 1891.

(5) Un recente fascicolo dei Comptes Rendus des séances de la Société Géologique de France (N. 13, 28 giugno 1897) a pag. 113 mi fornisce la prova dell' importanza che si va sempre più accordando in Francia a simili studî. Vedi perciò la notizia preliminare indicata e la comunicazione: *Examen microscopique de Calcaires alpins par MM. W. Kilian et M. Hovelacque.* Bull. d. la Soc. Géol. de France, 3° s., vol. 25, 1897, pag. 638-640, Paris 8°, 1898.

tivo di separare o cercar di riconoscere nelle stesse Alpi dei materiali che appartengano al Trias superiore ed a suoi piani, o loro sezioni, ancor più elevati di quel che non siano quelli che, secondo me, abbracciano la Pietra di Aisone od il Calcare a Giroporelle del Rio Bianco di Sambuco. Uno di questi è appunto contemplato nella seguente sezione di questa mia comunicazione.

II. La pietra di Cabaneira - Colle di Tenda.

A parecchie riprese (nel lungo periodo, in cui la strada carrozzabile nazionale Cuneo-Nizza e Ventimiglia, pervenuta al piede di quel grande diaframma roccioso che si chiama il Colle di Tenda, era obbligata a superarlo quasi sino al sommo per mezzo di un numero considerevole di tornanti che si moltiplicavano poi ancora per la discesa al di là del diaframma fino a metter la strada quasi al paro di livello col letto del Roja) i tornanti stessi e sovratutto quelli verso Nord vennero inghiaiati con un materiale bianco grigio, calcareo (molto fessurato e quindi molto facilmente riducibile in pietrisco), mediocremente ricco in Entrochi di Crinoidi indeterminati. Esso si incontra sopra la strada stessa ad un certo livello al di sopra dello imbocco Nord della posteriormente forata grande galleria carrozzabile, là dove uno dei tornanti predetti, un po' più lungo che gli altri, viene incontro (circa a 1565 metri sul mare) al locale sbocco del vallone di Cabaneira, vallone che precisamente in questo punto muta bruscamente la sua direzione da Est ad Ovest in quella da Sud a Nord.

La parete meridionale del vallone è costituita da questo calcare; mentre il fianco meno erto verso Nord può essere: nella regione alta, costituito da Anageniti e Besimauditi triasiche e permiane, e nella regione bassa, in coincidenza collo svolto accennato, costituita da schisti nummulitici che non reggono più il rio: Così esso, per mancanza di appoggio sulla sua destra, piega a destra, appunto con un angolo quasi retto; e trascorrendo sulle testate degli schisti, assume l'orientamento generale da Sud a Nord della valle della Vermenagna ed il nome di Rio Panice. La cortina di roccia calcarea, che da questo punto si eleva a sorreggere l'attuale Forte di Colle Alto, non ha uno sviluppo considerevole da Sud a Nord. Salendo i tornanti della strada, ora abbandonata dall'ordinario traffico, e discendendo

dal versante opposto, riesce agevole lo scorgere sul versante settentrionale, nello intaglio occidentale, e sul versante meridionale, tornanti i più elevati, il limite tra il calcare e gli schisti nummulitici, ed a vedere come il calcare ci si presenti come una apofisi sporgente da oriente verso occidente e, nella sua estremità, da tre direzioni limitata dagli schisti nummulitici [1] (talor comprendenti tozze nummulitidee, grosse come una piccola noce, talor minori e più numerose). Il calcare è visibilmente stratificato; gli strati ne son molto raddrizzati, con pendenza marcata verso Nord-Nord-Est. Gli schisti nummulitici, che da tre parti limitano l' estensione della sua apofisi verso occidente, sono pure decisamente stratificati ed i loro banchi raddrizzati, ma alquanto di meno quelli che lo limitano a Nord, alquanto di più quei che lo limitano a Sud, e gli uni e gli altri con pendenza di regola verso Nord-Nord-Est precisamente come il calcare. E siccome quest' ultimo venne incontrato per lungo tratto nella perforazione della galleria elevata o carrozzabile del Colle di Tenda, così questo semplice cenno sulla reciproca relazione fra i due terreni ci basti per comprendere come sia soggetta a stillicidii abbastanza abbondanti la galleria superiore per il suo tratto tagliato negli schisti nummulitiferi settentrionali o superiori, e molto più asciutta essa sia nel suo molto più lungo sviluppo attraverso i calcari bigio chiari ad *Entrochi* e negli schisti nummulitiferi meridionali od inferiori.

Parecchi anni or sono, in occasione di una peregrinazione alla galleria superiore ultimata e non ancora aperta al traffico, esaminai questa particolar condizione di relazione fra due terreni di età così disparata: in una gita pedestre lungo la strada allora in esercizio raccolsi numerose Nummuliti; assegnai abusivamente, cioè senza poter provare la mia assegnazione con irrefutabili prove paleontologiche, un' età per lo meno triasica al calcare, e ritenni che la relazione attuale particolare e, sopra, grossolanamente schizzata, tra schisti e calcare, originasse da una piega inclinata a Sud, piega che aveva compreso i calcari triasici sottogiacenti fra mezzo agli schisti nummulitici originariamente sovragiacenti; piega che dopo di aver tutto condotto alla posizione in cui noi vediamo i

[1] I quali schisti nummulitici si mostrano anche verso il margine meridionale del calcare in piccole chiazze od isolette intorniate dal calcare stesso.

materiali, spuntata apicalmente dalla erosione, avesse lasciato trasparire di sotto l'eocene il nucleo calcare: e non mi occupai più oltre e per parecchi anni di quella località cui le sopravvenute mie occupazioni in Roma mi davano poco agio a pensare.

Ma intrapresasi in seguito la costruzione della Ferrovia Cuneo-Ventimiglia, spintasi sino a Limone e di qui iniziatasi la costruzione di una molto più lunga galleria (1) ferroviaria attraverso il Colle di Tenda, si ebbero ben presto notizie di gravi difficoltà incontrate per lo stato dei terreni da attraversarsi e per irruzioni di acqua nelle già praticate aperture.

Ed allora mi nacque il desiderio di rivedere, in curioso, la località e farmi un' idea dei probabili motivi delle difficoltà e delle inondazioni lamentate. Rifeci pedestremente il cammino da Limone a Vievola, passando per l' antica alta strada a tornanti moltiplicati, mi inoltrai nella galleria in costruzione tanto dallo imbocco Nord, quanto dallo imbocco Sud, fino alle rispettive ultime avanzate; ed oltre alle informazioni assunte de visu, altre informazioni ottenni sulle condizioni incontrate e sulle difficoltà superate, per la squisita gentilezza dimostratami dai signori fratelli Vaccari assuntori della difficile intrapresa, e dal loro collegio tecnico ing. Pechini e colleghi, nonchè dagli Ingegneri del Genio Civile ing. C. Baldini e R. Girard e personale assistente. Tanta fu la gentilezza dimostratami da quei signori, con tanta benevolenza fui aiutato nelle mie peregrinazioni al di fuori, ed accompagnato nelle mie visite nello interno, e vi trovai tanto interesse, che alla prima visita al tunnel ne feci succedere l'anno dopo una seconda, e poi alla distanza di un anno una terza, e negli intervalli fra una visita e l' altra cercai sempre di seguire, benchè materialmente lontano, l'andamento dei lavori e lo stato di maggiori o minori difficoltà incontrate e, grazie allo zelo ed alla intelligenza ed accordo di tutti i dirigenti, felicemente superate.

Il mio scopo principale in queste visite era di procurare al Museo di Roma dei fossili degli strati attraversati, caso mai essi

(1) Per ordine di data è questo il terzo tentativo di perforazione di quel colle; poichè poco sopra l'attuale tunnel carrozzabile scorgesi ancora nel calcare del versante Nord l' imbocco, non considerevolmente protratto nelle viscere del monte, di una galleria più anticamente incominciata e, per qualsivoglia motivo, lasciata in sospeso e poi abbandonata.

strati fossero così cortesi da fornirmene. Ma se il mio desiderio fu largamente soddisfatto dagli strati nummulitiferi, i quali d' altra parte me ne fornivano con altrettanta buona grazia dalle lor testate al di fuori; non così facile andava la bisogna quando si penetrò oltre la progressiva 2469 dallo imbocco Nord, entro calcari simili a quelli che io aveva notato, in alto, dal Vallone Cabanaira al Forte Colle Alto. Per centinaia di metri il tunnel è in essi forato e, malgrado che io tentassi le roccie rimaste ai fianchi delle perforazioni, o i pezzi ottenuti dalle mine, o i materiali che giorno per giorno uscivano dalle successive avanzate, mai potei ottenere qualcosa di soddisfacente. Soltanto nell'autunno del 1896 riuscii a metter la mano sopra parecchi grossi blocchi rispondenti alla progressiva 2600 circa da Limone che mi parevano promettenti. Questi mandai, col restante materiale raccolto, a Roma; li raggiunsi in breve e volli veder quale soddisfazione essi potevano darmi.

Paleontologicamente è stata una pura e semplice delusione. Il calcare è fossilifero bensì ed evidentemente costituito in alcuni tratti da colonie coralline, ma come si verifica pel calcare a coralli del Chaberton, il metamorfismo posteriormente sopravvenuto nella roccia e nel fossile è tanto avanzato, che a mala pena distinguonsi i limiti del fossile in osservazione; quasi mai invece distinguonsi i dettagli intimi della tessitura dell'organismo in esame, distrutti quali essi sono dalla tessitura cristallina del materiale calcareo depositatosi in aggiunta e sostituzione o modificazione chimica o cristallina alla originaria sostanza calcareo organizzata. Quindi ben poco di più aggiunsi, dopo ingente lavoro di levigazione di grandi superfici di roccia, o di preparazione di estese sezioni trasparenti, a quanto avevo potuto scoprire ad occhio nudo sopra semplici grandi frammenti separati dalle mine e bagnati con acqua. Il mio lungo lavoro mi portò a pochi casi un po' meno disgraziati, pei quali potei discernere che avevo davanti masse relativamente vistose di Corallarî appartenenti ad un tipo dendroide (moltiplicazione fissipara) e minori e meno frequenti masse di polipai esternamente di apparenza massiccia (moltiplicazione gemmipara extracalicinale).

I Corallarî dendroidi o fascicolosi a riproduzione fissipara avvicinai con sufficiente facilità e probabilità al genere *Thecosmilia* nel senso moderno della sua denominazione (+ *Rhabdo-*

phyllia ed altri), è particolarmente ad una forma di esso che dallo Stoppani venne determinata *Rh. langobardica*, e più generalmente è conosciuta sotto il nome di *Th. clathrata* Emmr. (1).

I Corallarii a polipaio apparentemente massiccio potei, con molta dubbiezza, ripartire fra due generi; l'uno che avvicinai al genere *Stylina*, l' altro che avvicinai dapprima alla forma descritta già dal Laube sotto il nome di *Elysastrea Fischeri*, e che in seguito stimai più opportuno per i pochi dettagli che sezioni trasverse e tangenziali potevano offrirmi, lasciare indefinito nel suo raccostamento piuttosto al genere *Isastrea*, od al genere *Phyllocoenia*; naturalmente non si parla di un accostamento nemmeno empirico ad una specie qualsiasi dei generi menzionati. Potei inoltre constatare che le colonie appartenenti all'ultimo tipo nominato erano in qualche punto perforate od altrimenti interrotte per breve tratto del loro accrescimento dall' opera di qualche altro piccolo organismo; probabilmente mollusco bivalve indeterminabile.

Nè di Molluschi, sian Gasteropodi che Lamellibranchi, nè di Cefalopodi, non riscontrai avanzi apprezzabili; per contro la roccia è in alcuni punti abbondantemente cosparsa di avanzi di Crinoidi: avanzi che nella quasi totalità si riducono a frantumi di Entrochi; e benchè ne abbia viste ed incontrate delle migliaia, mai sono riescito a scorgere i dettagli della faccia articolare. Qualche frammento maggiore mi fa capire che alcuni di questi Entrochi pote-

(1) Coll' aiuto delle opere seguenti: Reuss, *Ueber einige Anthozoen der Kössener Schichten und der Alpinen Trias*. Sitzber. d. K. Akad. d. Wissensch., Math. Naturw. Cl., 50 Bd., S. 153-168, Taf. 1-4, Wien, 8°, 1864. — Laube G. C., *Die Fauna der Schichten von St. Cassian*. 1 Abth. Denkschriften d. K. Akad. d. Wissensch. — Math. Naturw. Cl., 24 Bd., S. 223-296, Taf. 1-10, Wien, 4°, 1865. — Stoppani, *Paléontologie Lombarde*. 1a série, 1858-60; *Les pétrifications d'Esino*. Pag. 1-151 Pl., 1-31, — 3e série; *Géol. et Paléont. des couches à Avicula contorta en Lombardie*, 1860-65, pag. 1-268, Pl. 1-60 (*Monographie des fossiles de l'Azzarola*, pag, 35-116, Pl. 1-27) Milan, 4°, 1865. — Frech F., *Die Korallenfauna der Trias; I, Die Korallen der Juvavischen Trias-provinz*. Palaeontographica, Bd. 37, S. 1-116, Taf. 1-21, Stuttgart, 4°, 1891. — Frech F. u. Woltz W., *Die Korallenfauna der Trias; II, Die Korallen der Schichten von St. Cassian in Süd-Tirol*. Palaeontographica, Bd. 43, S. 1-124, Taf. I-XI, Stuttgart, 4°, 1896. — Salomon W., *Geol. und Palaeontologische Studien ueber die Marmolata*. Palaeontographica Bd. 42, 1895, S. 1-210, Taf. I-VIII, Stuttgart, 1895.

vano aver almeno 6-7 mm. di diametro trasverso e forse altrettanti di altezza; e questo è tutto.

Il risultato della mia ricerca è per conseguenza decisamente negativo; e tuttavia, come lo può dimostrare il piccolo indice bibliografico a pie' della precedente pagina, io non posso allontanar da me l'idea che gli strati in cui questo deficiente materiale paleontologico era conservato appartengano al Trias superiore ed anzi a quel piano che gli uni chiamano Retico ed altri Infralias (piano del *Dachsteinkalk superiore*, o piano ad *Avicula contorta*) ed al quale appartiene la fauna dell'Azzarola in Lombardia. E questo dico, in mancanza di meglio, dopo aver comparato abbondante materiale del calcare a *Thecosmilia* in questione, con altrettanto abbondante materiale di calcare a *Thecosmilia* del Chaberton, e con tanto più abbondante di calcare a *Thecosmilia* (banco madreporico dello Stoppani) originale dell'Azzarola; e dopo aver fra il primo e l'ultimo trovate assai più numerose analogie, sia per la natura della roccia, sia per l'aspetto delle masse, e per quanto si può degli individui corallini contenutivi. Ma se tutto ciò appare un po' vago, spero risulterà più probabile la mia collocazione da quanto avrò a dire nella enumerazione che segue di alcuni tipi di roccie incontrati nella perforazione del tunnel, in comparazione con roccie visibili alla superficie.

Intanto mi corre l'obbligo di accennare come appunto il calcare del vallone di Cabaneira sia dal Franchi (1) chiamato: « Calcare a Belemniti, Corallarî e grossi Crinoidi » e venga collocato da lui nel Giuraliasico, magari non tanto profondo. Ora io, sia nelle scariche del materiale estratto dal tunnel, quando la perforazione era attivata in questo calcare, sia nel vallone di Cabanaira stesso, ho rivoltato, consultato e infranti parecchi quintali di esso calcare, col desiderio vivissimo e coll'attenzione unicamente rivolta al rinvenimento di fossili concludenti; e, nè in questo materiale, nè in quello che scelsi come più adatto per ricerche più accurate e che venuto a Roma fu levigato o segato (e son molti chilogrammi), non ebbi mai la fortuna di imbattermi in qualcosa che si potesse

(1) S. Franchi, *Il Giuraliasico ed il Cretaceo nei dintorni di Tenda, Briga marittima e Triora nelle Alpi marittime.* Boll. d. R. Comit. Geol. d'Italia, vol. 22, pag. 226-239, Roma, 8°, 1891 (a pag. 228-233).

interpretare come una Belemnite più o meno guasta. Non nego che vi trovai avanzi di Crinoidi ed abbondantissimi; ma, come dico più sù, essi sono in maggioranza così frantumati e guasti che ancor oggi sono nel dubbio se li abbia ad attribuir di preferenza ad Encrinidi od a Pentacrinidi. E quanto ai Coralli, se essi mi dicono poco, quel poco sarebbe di indiziarmi piuttosto ad un qualche piano del Trias o medio o superiore, di preferenza al superiore. Ciò non toglie che io mi auguri di trovare a mia volta fossili tanto concludenti quanto quelli che il Franchi ha menzionati, e che mi permettano di acconciarmi alla collocazione assegnata da lui.

Lasciamo per un istante quel lavoro del Franchi, a cui dovremo in seguito tornare per qualche informazione, e veniamo senz' altro all' esame di alcune mutazioni di roccia avvenute col progredire dei lavori di perforazione del Tunnel ferroviario (lungo 8078 metri, od 8080 metri, come si è poi constatato), segnando per maggior comodità le progressive in una sola direzione da Nord andando a Sud, da Limone a Vievola.

È noto come l' imbocco Nord del tunnel si trovi direttamente a Sud dello abitato di Limone, a poco meno di un chilometro da esso, e che il tracciato del tunnel sia esso pure in direzione quasi esatta Nord-Sud, passando sotto il Forte di Colle Alto. E noto pure come, iniziatisi i lavori di perforazione, si ebbe dapprima a lottare con abbondanti e sempre crescenti infiltrazioni acquee; che ad un certo punto assunsero il carattere di acque, con portata e pressione sempre maggiore, irrompenti di fronte agli arditi sempre più avanzanti nelle viscere del monte. Se ci ricordiamo il senso ch' io ho prima detto della pendenza $\pm$ 20° verso Nord-Nord-Est degli strati nummulitici, che si dovevano dapprima perforare quasi di fronte alla lor direzione, si comprenderà agevolmente come ad ogni passaggio da uno strato allo immediatamente successivo ed inferiore, venisse a rendersi libera e facile la strada a quella quantità di acqua che originariamente era obbligata a scorrere fra strato e strato schistoso, e questa irrompesse nella galleria aperta aumentando la portata del rio che in galleria si era andato occasionando col ripetersi indefinito dello stesso fatto. Fin verso i 2000 metri di progressiva il lavoro poteva essere incomodo e noioso per tali fatti; ma, poichè la roccia sovraincombente solo in alcuni punti (Fantin, Gherra) poteva raggiungere i 300 metri

verticali sopra l'avanzata ritornando in seguito a quote molto minori, e poichè non si trattava di materiali notevolmente impermeabili; così la somma dell'acqua man mano facilitata o deviata dal suo antico e normale decorso non poteva essere, nè in quantità tanto considerevole (nella secca stagione), nè con pressioni persistentemente elevate. Presso ai 2000 metri le cose peggioravano; si attaccava il piede di strati che per la loro orientazione avevano la lor testata in affioramenti esterni sempre più elevati a misura che si progrediva; e l'acqua vi veniva trasmessa da località distanti (oltrechè orizzontalmente) verticalmente dai 300 ai 500 metri dal punto dell'avanzata, e in roccie che per la maggior pressione, a cui erano sottomesse, e per la minore alterazione subita, funzionavano come più continue e quindi conservavano al liquido sempre maggior porzione della pressione a cui era soggetto (1). Si comprende quindi come lo scalpello della perforatrice desse talor improvvisamente adito a dardi violentissimi d'acqua, i quali si slanciavano orizzontalmente contro i lavoratori ed ai loro arnesi respingendo tutti e tutto, talor fino ed oltre a 20 metri allo indietro dalla fronte di attacco. Tali dardi una volta provocati si affievolivano poi rapidamente; sovratutto quando per mezzo di cunicoli paralleli all'asse della galleria si riusciva a portare più avanti l'avanzata estrema, cioè ad incidere strati sempre più bassi della formazione. Si assisteva così ad una curiosa e disagevole manifestazione di queste acque irrompenti. Degli strati che avevano fornito il liquido con abbondanza e violenza straordinaria, ne diventavano relativamente poveri allorquando erano già stati a gran pena incisi su larga sezione, ed attraverso quella eransi fatta strada una o più avanzate ad attaccare roccie sempre più addentro, magari per sol poche decine di metri. L'acqua si manifestava e si rinculava per così dire sempre più addietro a misura che avanzava la galleria; sì che questa la trovava sempre di fronte, e pareva la galleria dovesse col suo tracciato rimontare e fissare il corso ad un torrentaccio sotterraneo (impiego la pa-

(1) Da quanto segue si vedrà come non fosse questa la via realmente seguita dal liquido, come esso invece provenisse da regione più avanzata verso Sud e quindi sottoposta ad ancora maggior pressione per maggior distanza verticale dal bacino di raccoglimento.

rola torrente stante la enorme quantità ed irruenza di liquido che si ottenne defluente in galleria, ed al quale si dovette aprire nel suolo della medesima un varco longitudinale capace di scaricare un corpo, misurato in casi di maggiore abbondanza [piene], fino a 1400 litri per minuto secondo, e che solo in casi di prolungata siccità esterna discese, per non lunghi periodi, alla massima magra di 400 litri per secondo) che avesse le proprie sorgenti tanto più a Sud quanto più avanzava la perforazione in quella direzione.

La roccia intanto cominciava a mutar carattere. Mentre dapprima erano strati sottili di schisti argilloso-calcarei alternanti con strati altrettanto sottili di arenarie minute e schistose, e gli uni e gli altri poveri di fossili (poche Nummuliti, pochi e indeterminabili Fucoidi, e talor qualche straterello di carbone simile all'antracite); gli strati cominciarono a farsi più potenti e ricchi di grosse Nummuliti e le arenarie (più povere di Nummuliti) acquistarono maggior mole ed irregolarità di elementi. E poi si passò a conglomerati, ora breccioidi, ed or puddingoidi, di elementi silicei o calcarei completamente sommersi nell'abbondante cemento calcareo cristallino; e quindi si avanzò in strati più potenti (fino a qualche decimetro) di calcare ricchissimamente provveduto di grosse Nummuliti. E l'impaccio, ed il quantitativo, e la violenza, e la direzione subìta dall'acqua, andavano tuttavia sempre crescendo.

Così, malgrado l'estrema energia impiegata dal personale dirigente e dallo esecutore, il lavoro andava innanzi, ma lentamente, finchè giunti alla progr. di 2469 metri si venne a mutare la roccia. Invece di calcare a Nummuliti, si ebbe a fare con banchi più potenti di calcare simile a quel del vallone di Cabaneira sotto un tetto di circa 260 metri di potenza verticale. Le acque non scemarono perciò di copia e di impetuosità, e la roccia dopo oltre 100 metri di percorso longitudinale tornò a mutare per qualche diecina di metri, ritornandosi negli schisti e nelle minute arenarie nere a Nummuliti (le ho trovate in un campione da me staccato alla progr. di 2600 metri). Al di là: nuova mutazione e questa volta vantaggiosa. Pervenutosi finalmente, dopo sforzi inauditi, alla progressiva di metri 2613, cessano ad un tratto le roccie nummulitifere, e fa irruzione nell'aperta avanzata una frana di acqua commista ad una quantità enorme di frammenti grandi e piccoli di calcare, misti ad altrettanto copioso materiale più finamente

diviso, bianco, dolce al tatto; e che non era altro (come l'esperienza dimostrò) che il calcare stesso dei frammenti compresivi ridotto a quel modo per frattura, compressione, laminazione, e deposito insaccato dalle acque; e, naturalmente, intimamente commisto ad una ben maggior proporzione di materiale argilloso residuo di soluzione chimica esercitata dalle acque stesse sopra quei calcari. Sgombrato alla meglio il lume dell'avanzata dal materiale che lo aveva invaso, sostenuto il cadente, si penetrò dentro al materiale che si aveva di fronte e che per oltre 10 metri (fino a 2624) (sotto un tetto di 290 metri di altezza verticale) si mantenne conforme a quello che era sboccato in galleria. Ma si ebbe un vantaggio enorme; le acque fatto quell'ultimo sforzo si acquetarono. Non più relativamente chiare, ma, torbide e fangose, seguitarono a fluire in abbondanza; ed il loro livello si abbassò così, che esse scorsero sul suolo dell'avanzata senza quelle pericolose manifestazioni di pressione, che tanta noia, e tanto impaccio avevano cagionato per l'addietro.

Di più esse, che avevano mantenuto in parte il loro esito copioso alla progr. 2469, in breve tempo cessarono dal mostrarsi abbondanti a quella di 2613, e si trasportarono e fissarono il loro esito principale, precisamente a quella prima minor progressiva. Là, in pochi metri di percorso, vediamo ancor oggi raccolto un certo numero di grosse sorgenti che sboccando sovratutto al livello del suolo della galleria, alimentano essenzialmente il canale di scarico scavato fino all'imbocco Nord, e la cui portata varia, dipendentemente dalle condizioni più o meno piovose della stagione, fra i 1100 ed i 400 litri al minuto secondo. Al di là della progr. 2624 si abbandonò il materiale fratturato ed insaccato e si penetrò nel calcare simile a quello di Cabaneira cogli stessi fossili, ed inclinato verso Nord-Nord-Est con angolo alla orizzontale di circa 20°; mantenendo cioè presso a poco l'inclinazione e la direzione che si avevano per gli schisti ed altre rocce nummulitifere.

Ma i banchi o strati di questo calcare erano assai più potenti e, come avviene soventi pei calcari, attraversati da numerose fessure (alcune rimarginate con vene spatiche ed altre molte ancora beanti), per modo che in questo materiale alcune volte avvennero piccole frane interne, le quali non diedero altra conseguenza dannosa, che quella di dover estrarre dalla galleria materiale

in proporzione maggiore del preventivato. Il calcare venne attraversato dalla progr. 2624 a quella di 2950; dopo di che si ritrovarono delle condizioni ricordanti quelle riconosciute fra progr. 2469 e progr. 2624. Si entra cioè e si rimane per 30 metri, fino a progr. 2980, in materiale infranto e spappolato (calcare di Cabaneira); poi si attraversano 30 metri (progr. 3010) di strati, sempre inclinati nella stessa direzione e per la stessa quantità, di schisti nerastri probabilmente nummulitiferi; e poi si attraversano per 40 metri (fino a progr. 3050) altri materiali infranti e spappolati (essenzialmente di schisti); ed a progr. 3050, questi materiali sono appoggiati a schisti ed altre rocce nummulitifere in posto, sempre inclinate nello stesso senso ed allo stesso grado, e nelle quali si penetra un buon tratto.

Ho detto che i calcari simili a quelli di Cabaneira si attraversarono da progr. 2469 a 2595 e da 2613 a 2980 (da 2618 a 2624 e da 2950 a 2980 in materiale spostato). Faccio osservare che corrispondentemente alla progr. 2715, si apre, circa 280 m. verticalmente più in alto, l'imbocco Nord del tunnel carrozzabile di 3183 metri di lunghezza e che esso si addentra negli schisti del nummulitico per poche centinaia di metri, tantochè il primo nicchione a ghiaia praticato a 445 metri dall'imbocco, e in corrispondenza della progressiva tunnel ferroviario 3160, si trova già nel calcare di Cabaneira; e faccio osservare che questo calcare non apparisce allo aperto che 330 metri orizzontalmente più a Sud ad una distanza verticale dal suolo del tunnel carrozzabile di m. 250; ad una distanza verticale dal suolo del tunnel ferroviario di 620 metri; in corrispondenza verticale della progressiva di questo metri 3490; là dove, come vedemmo e vedremo, si è di nuovo in pieno cuore degli schisti ed altre rocce nummulitifere. Faccio osservare come il calcare di Cabaneira, formando come ho detto localmente il versante sinistro o Sud del vallone di Cabaneira, si incontri a Sud fin sotto il forte di Colle Alto, trapassi nel versante Sud del Colle di Tenda, mostrandovisi alla sommità fino ad un punto che sarebbe verticalmente sovrastante al tunnel carrozzabile, in corrispondenza di sua progr. 2065, ed a quello ferroviario in corrispondenza di sua progr. 4780, più oltre essendo di nuovo mascherato dal nummulitico.

Ritorniamo alla perforazione del tunnel ferroviario. A progressiva metri 3050 si ripenetra nelle rocce nummulitifere (soliti schisti neri interrotti talor da straterelli carboniosi a caratteri di antracite, a progr. 3170, o da filencini brecciati a calcopirite, a progr. 3365, od intercalanti con successioni di banchi calcarei o arenacei ricchi di piccole Nummuliti) e vi si rimane per oltre un chilometro (1), cioè fino a progr. 4112 (3966 da Vievola) mentre a progr. 4090 (a 3990 metri dallo imbocco Sud) (2) avviene alle ore 11 1[2 del giorno 14 febbraio 1898 felicemente l'incontro fra la perforazione imboccata a Nord e quella proveniente da Vievola ossia dall'imbocco Sud (3) ed a progr. 4112 cessano le rocce nummulitifere per dar luogo a rocce di altra natura e di altra età.

Anche qui è da avvertire che la progr. 3905 trovasi a 290 m. verticali di distanza dalla progr. 1190 del tunnel carrozzabile; ove in un nicchione a ghiaia vedonsi scoperte le rocce del nummulitico; ed a circa metri 600 verticali dalla local superficie del monte, dove vedonsi gli strati del calcare di Cabaneira.

L'incontro delle due avanzate è avvenuto quasi verticalmente sotto al tratto culminante del tunnel carrozzabile a 290 metri ver-

(1) Mentre le rocce solfate non s'incontrarono che alla progr. 4112 (o meglio 4114) le rocce nummulitifere, schisti calcareo argillosi e macigni a grana fina e carboniosi, perforate a progr. 4090 si mostrano già intersecate in tutte direzioni da una miriade di piccole litoclasi in cui le acque trasportarono sottili depositi e vernici speculari di gesso. Questo occasiona in pochi giorni lo scheggiamento diversamente minuto dei campioni apparentemente solidi estratti dalla avanzata. Da questi campioni di roccia non ho potuto rintracciare dei fossili.

(2) I dati di progressiva per la presente notizia sono stati man mano seguiti sovra un profilo longitudinale preventivo il quale assegnava in rettifilo una lunghezza totale alla galleria di metri 8078,20; l'incontro avvenuto a 4090 metri da Limone e 3990 da Vievola dimostrerebbe una lunghezza totale di metri 8080, cioè un metro e ottanta più del preventivo. Questa differenza può ancor venir scemata quando si misurerà più esattamente il tunnel ultimato in una sola direzione. Avverto quindi che gli ulteriori dati comparativi di distanza dallo imbocco Sud o dallo imbocco Nord sono sempre sulla lunghezza presunta del tunnel in metri 8078, e togliendo da essa le progressive intere man mano guadagnate dallo imbocco di Vievola.

(3) Per maggior comodità del lettore traduco per mezzo di semplici addizioni e sottrazioni le progressive dallo imbocco Sud in progressiva di continuazione a quella finor seguita dallo imbocco Nord.

ticali da esso e sotto a 660 metri verticali di tetto roccioso, circa a mezzo kil. a Nord dal piano Est-Ovest passante pel vertice del colle. Ed è avvenuto a poca distanza dal contatto fra le rocce nummulitifere e le rocce dolomitiche e solfate che io attribuirei al Trias, contatto che si è verificato nella semplicissima seguente guisa: a progr. 4112 cessano le rocce nummulitifere contro alle rocce gessificabili attribuite al Trias inferiore, e ciò senza incontrare al contatto faglia o disturbo di andamento di notevole entità, ma invece appoggio diretto con mantenuta inclinazione e direzione di rocce più giovani su rocce più vecchie; ed alla stessa progr. 4112 (cioè a 3966 da Vievola) si entra deliberatamente nelle Anidriti e Gessi; i quali si mantengono fino a progr. 4335 (3743 metri da Vievola). Con ciò noi non siamo ancora penetrati sotto al più elevato vertice localmente coronato dal Forte di Colle Alto; e non vi arriviamo che colla progressiva 4460 fino a quella di 4560 metri (rispettivamente 3618 e 3518 da Vievola) e qui noi avremo 285 metri di distanza verticale dal suolo del tunnel carrozzabile e metri 880 di simil distanza dal vertice del monte (1). E troveremo che, secondo questo piano verticale, il tunnel carrozzabile è ancora perforato nelle rocce nummulitifere (a progr. del carrozzabile 1580, il nicchione a ghiaia rispondente a progr. 4295 del ferroviario è scavato nell'arenaria eocenica; come il nicchione a progr. 1792 del carrozzabile e 4507 del ferroviario, è scavato nello schisto ardesiaco eocenico; come scavato nell'arenaria schistosa eocenica è il nicchione a progr. 1990 del carrozzabile, rispondente a progr. 4705 del ferroviario). Abbiamo così vicino ad un chilometro di sfondamento continuo degli strati eocenici operato dal tunnel carrozzabile; come, incominciando circa seicento metri più a Nord, e circa 300 verticalmente più in basso, avevamo nel tunnel ferroviario iniziata per circa un chilometro la perforazione delle stesse rocce eoceniche, quelle che nei punti verticalmente rispondenti all'aperto verso il sommo del Colle di Tenda vediamo ancora sempre mascherate dal calcare di Cabaneira).

Le rocce a base principalmente o riccamente di solfato di calce, che si sono incontrate a progr. 4112 (3966 metri da Vievola) cessano a quella di 4335 (3743 da Vievola). E quivi, dopo

(1) Raggiungente metri 1915 sul livello del mare.

aver occupata la perforazione per 228 metri lineari, cedono il campo ad un ritorno delle rocce schistose eoceniche; le quali, sempre pendenti verso Nord-Nord-Est e forse assai più raddrizzate in qualche tratto, non si mantengono che per 118 metri di tracciato fino a progr. 4453 (3625 metri da Vievola). Cedono allora il campo alle rocce gessificabili fino a progr. 5426 (2652 metri da Vievola), alla quale nuove rocce vengono ad essere intaccate dalla perforazione. Le rocce che s' incontrarono dalla progr. 5426 a quella 5683 (rispettivamente 2652 e 2395 metri da Vievola (e cioè per circa 257 metri di perforazione), appaiono assai schistose bensì, ma a primo aspetto si distinguono da quelle fin qui assegnate all' Eocene per la colorazione loro grigio-verdiccia-chiara, con qualche punto rossigno, per la lor forte coesione e durezza, malgrado che macroscopicamente e microscopicamente appaiano di origine psammitica ed a grana piuttosto minuta. In una parola vedo in questa roccia il conglomerato del Permiano superiore, quale ho già incontrato in tanti altri punti delle Alpi marittime, e quale con qualche talor notevole variazione di compagine e di grana ritrovo a non grande distanza da questo punto o nucleo rivelato dalla perforazione, ed andando verso qualsiasi direzione.

Sopra la progr. 4750 (3328 metri da Vievola), sovrincombono circa 785 metri verticali di roccia; e, partendo da questo punto del tunnel ferroviario, con una perforazione verticale diretta in alto, noi dovremmo in breve abbandonar quelle rocce gessificabili in cui ci troviamo, per addentrarci negli schisti eocenici che su di esse si appoggiano; e, attraversatili per breve tratto, entrare in quelle rocce gessificabili che trovammo nella perforazione tra progressiva 4112 e progr. 4335 (infatti il nicchione a ghiaia, meno di 300 metri verticali più elevato, che si trova a progr. 2185 del carrozzabile corrispondente a progr. 4300 del ferroviario intacca queste rocce; come il nicchione a ghiaia a progr. 2685 del carrozzabile, rispondente sopra progr. 5400 del ferroviario, è scavato nelle rocce gessificabili che in basso vennero trovate dal tunnel ferroviario fra le progr. 4453 e 5426). Di poi la nostra perforazione entrerebbe in quelle rocce schistose eoceniche rinvenute nel tunnel ferroviario fra progr. 3050 (5028 da Vievola) e 4112 (3968 da Vievola) e che, colle loro testate costituiscono sì gran parte dello scosceso versante meridionale del Colle di Tenda: ed

infine uscirebbe allo aperto a circa 1810 metri sul livello del mare, quasi al contatto fra queste rocce schistose eoceniche ed il calcare di Cabaneira che su di esse, con apparenza di concordanza, si appoggia, e che costituisce il vertice del Colle.

Il tunnel ferroviario pervenuto alla progr. 5688 (2395 da Vievola), penetra entro certi calcari neri a strati sottili ed alquanto schistosi, di cui si traforarono metri 71, cioè fino a progr. 5754 (da Vievola 2324); calcari dei quali la parte più vicina alle Anageniti, solo con molta svogliatezza si potrebbe attribuire al Trias, e la parte più lontana al nummulitico, ma che preferisco riferir tutto al nummulitico, in quanto che esso non varia notevolmente di caratteri dalla parte più vicina alla più lontana, e che da un campione da me estratto a progr. 5752 (2326 da Vievola), cioè presso alla estremità più lontana, riesce a mettere in evidenza numerosissime le piccole Nummuliti. Oltre la progr. 5754 si attraversano per circa 16 metri, cioè fino a progr. 5770 (2308 metri da Vievola), altri strati calcarei neri, contenenti qualche valva indeterminabile di grossi Lamellibranchi e numerosissimi piccoli frammenti e ciottoli di calcari diversamente: pretti, od argillosi, o dolomitici; compatti, o cristallini; neri, grigi e bianchi, completamente cementati dentro al calcare grigio nerastro e sabbioso simile a quello dei 71 metri precedenti; calcare che io ritengo eziandio eocenico malgrado non sia riescito a metterne in evidenza dei fossili nummulitici. Quindi: da progr. 5770 a progr. 5983 (2095 metri da Vievola) per circa 213 metri si attraversarono calcari in forti banchi o raddrizzati o pendenti circa verso Nord; calcari grigio chiari fortemente dolomitizzati e sterili in fossili, calcari che ascrivo al Trias e che incontreremo più oltre dopo le rocce gessificabili incontrate oltre progr. 5983.

Intanto la progr. 5898 del tunnel ferroviario in pieni calcari dolomitici triasici corrisponde a progr. 3183 ossia allo sbocco Sud del tunnel carrozzabile (265 metri verticali più in alto), tunnel che sbocca avendo alla sua sinistra (ad oriente) degli strati sottili calcarei raddrizzati alla verticale e visibili poco tratto, mascherati come essi sono da tutte le parti o dalla vegetazione o dalle rocce eoceniche in posto, oppure da detriti e caotico agglomerarsi dei materiali alterati al contatto fra le rocce eoceniche e quelle (Dolomiti, Gessi e Carniole) del Trias. Questi strati vengono dal Franchi

(Relaz. citata, pag. 237) riferiti al Cretaceo. In essi non rinvenni fossili; essi o non furono perforati o passarono inavvertiti nella perforazione del tunnel ferroviario dove avrebbero dovuto esser interessati circa alla progr. 5400; là dove trovammo invece delle rocce anagenitiche (questi strati detti cretacei dal Franchi sono da me, nel mio schizzo di pag. 163, segnati incurvati e cavalcanti il sommo della locale piega triasica; quando sarà con fossili dimostrato che anch'essi sono eocenici, sarà facile, abbassando il limite di detto anticlinale eocenico, sì da comprendere in esso tutti i terreni segnati 4, far così sparire questa temporanea inesattezza o meglio incertezza). Da progr. 5983 a quella di 6006 (2072 m. da Vievola), per circa 29 metri, si attraversarono Anidriti più o meno gessificate, e più o men rapidamente gessificantisi al contatto procacciato coll'atmosfera della galleria in costruzione. Seguirono venti metri di calcari dolomitici (pari a quelli da progressiva 5770 a 5983) per raggiungere la progr. 5026 (m. 2052 da Vievola); colla quale si ripassa nelle Anidriti più o meno gessificate e gessificantisi per circa 324 metri, cioè fino a progr. 6350 (da Vievola metri 1728). Le rocce attraversate per oltre mezzo chilometro, da progr. 5770 (2308 da Vievola) a progr. 6350, apparterrebbero, a mio credere, tutte al Trias; e si presentano in strati che assai raddrizzati presso l'estremo settentrionale, paiono adagiarsi sempre più, pur mantenendo sensibile il senso della pendenza verso Nord-Nord-Est, a misura che ci accostiamo all'estremo meridionale, fra queste ultime progressive menzionate. Sovra a questo tratto noi abbiamo, dallo sbocco Sud del tunnel carrozzabile ad un ponticello della Strada Nazionale, rocce sovrincombenti per un'altezza verticale decrescente da m. 260 a metri 160, e ci troviamo nell'altissimo Thalweg della Roia, superiormente alla sua cosidetta sorgente: nel Thalweg quasi tutto occupato dal letto di frequente asciutto del Rio (raccogliente le acque della erta conca: dal Beccorosso, al Colle Alto, al Pernante e Margheria), e dai numerosi risvolti della strada nazionale: in un Thalweg per conseguenza disadatto a lasciarci scorgere quel che cela sotto i detriti naturalmente od artificialmente accumulativisi; ma che ci lascia talor scorgere or su l'uno or su l'altro dei suoi fianchi, rocce tali da indicarci un maggior sviluppo del nummulitico, di quel che non sia stato rivelato dalla perforazione sot-

terranea, e per contro un assai meno esteso affiorare di rocce triasiche.

Dalla progr. 6350 (1728 da Vievola) a quella di 6678 (da Vievola metri 1400), la perforazione del tunnel ferroviario per metri 328 si addentrò nelle Anageniti Permiane (¹). Gli ultimi cento metri attaccati dalla direzione Sud (da 1620 a 1728 da Vievola) di questa roccia diedero, come è noto, estremamente da fare e da pensare per praticarvi una apertura che rimanesse aperta fino alla creazione di una parete stabile. La roccia era tutta quanta lacerata (²) in frammenti angolosi che dalla grossezza di una nocciuola o meno, salivano a quella di parecchie diecine di metri cubi di volume, e che immersi in una grande quantità di cosidetto limo sabbioso, fatto della stessa roccia e di acqua, gravitavano liberamente e di tutto il lor peso gli uni sugli altri e cercavano di penetrare in galleria appena si offriva una finestra ampia a sufficienza pel loro passaggio. È immensa la quantità di materiale che, non preventivato, si dovette esportare da questo punto, attraverso l'imbocco Sud. Sono stati sovrumani gli sforzi per arrestare questa colata di materiale che, non arrestata a tempo, avrebbe provocato un imbuto dalla superficie; imbuto in cui ben presto sarebbe stato naturalmente invitato il Roia. E questo avrebbe così avuto un letto sotterraneo in gran parte artificiale e rivestito tutto attorno; e consistente in un pozzo irregolare verticale di presa di 148 metri di altezza imboccante in un grande ed elegante condotto o cunicolo attorno attorno rivestito, a pendenza uniforme dell'uno per cento e della lunghezza di 1400 metri (l'attual tronco meridionale del tunnel ferroviario). Questo cunicolo però avrebbe il Roia spregiato, dopo averlo devastato ed otturato, per ritornar poi ben presto ad un decorso parzialmente superficiale.

(¹) Presso il contatto colle roccie gessificabili, sì verso Nord che verso Sud, le Anageniti presentano per alcuni metri una fitta intersezione di minute lacerazioni o fessure di diversa direzione rimarginate con sottile deposito, interpostovi dalle acque circolanti tra roccie gessificantisi e Anageniti, di gesso, al modo stesso che ho descritto per le roccie eoceniche di progressiva 4090. Altre più antiche litoclasi delle Anageniti sono invece rimarginate con ematite speculare.

(²) Veramente il peggiore ed il mobile nella faglia non fu che di circa 50 metri fra le progressive, da Vievola 1620 e 1670 (da Limone progr. 6458 e 6408).

Furon numerosi e difficili, e felicemente posti e risolti, tutti i problemi per la prosecuzione ed il salvataggio dell'opera, la scelta delle armature provvisorie e definitive per l'avanzamento, la manutenzione, e la sistemazione dell'apertura, la scelta e le dimensioni dei materiali pel rivestimento, la sicurezza degli operai e del restante personale; ed ora vi si passa sicuramente, e di lì passando; in poco più di due anni ben altri 2600 metri di ulteriore perforazione verso Nord si sono aggiunti ai 1400 che già si avevano da Vievola allo attivo. Di tutti questi bei problemi e della lor felice risoluzione non qui, non a me tocca parlare, sarà istruttivo leggere la relazione tecnica e le memorie speciali che in proposito speriamo vorranno pubblicare gli Ingegneri (1) che, sia per mandato assunto dallo Stato, sia per incarico diretto avutone, coordinarono e unirono ingegno e sforzi a superare felicemente gli ostacoli. Non parlo quindi della mia visita fatta frammezzo le armature, ad operai collocati in una casella ciascuno da cui parevan non dover poter uscire, nonchè muoversi e lavorare efficacemente; dirò invece che chi passa oggidì alla superficie del suolo, in rispondenza col tratto così difficile della Galleria a cui vengo di accennare, lo riconosce ad un pozzo di esplorazione di cui l'apparecchio superiore sporge fuori da un tratto abbandonato del letto del Rio. Ma se un tantino attorno si guarda, scorgesi pure come il territorio limitato a trecento metri di raggio da quel punto debba esser stato il teatro di forti effetti di perturbazione, di cui più tardi potremo forse cercare le cause. Intanto, immediatamente a monte di quel punto, scorgonsi qua e là per circa 100 metri di distanza fornelli o piccoli sprofondamenti localizzatissimi (nell'ottobre 1897 ne vidi tre in quel tratto), sprofondamenti in cui il cantoniere della strada carrozzabile butta tutte le mattine, a seconda del movimento del giorno precedente, o qualche palata od una carrettata di ghiaia per eguagliar il livello locale allo stradale fino

(1) Le pubblicazioni in proposito che mi auguravo, sono state felicemente e brillantemente inziate con quella dell'Ing. R. Girard, dal titolo: *Ferrovia Cuneo-Ventimiglia. — Galleria del Colle di Tenda. — Traversata di una faglia ripiena di materie melmose semiliquide e di grossi massi.* Memoria di 124 pagg. in 8° e 4 tav. in folio. Estr. d. Giorn. d. Genio Civile, anno 1897; ma pervenutami solo nell'aprile 1898. Ad essa rimando chi vorrà conoscere dalla calda parola di chi superò tante difficoltà, e le vicende loro e gli ingegnosi processi adoperati per vincerle.

alla domane, all'ora in cui riadempirà l'utile opera sua di manutenzione. Ciò vuol dire che una fessura, od un sistema di fessure, si è resa manifesta nel materiale anagenitico che sottostà, e che in qualche punto affiora fra i ciottoloni del Roia, una fessura provocata nella roccia, relativamente in posto, dalla diminuzione della resistenza opposta dal materiale staccato che costituiva il riempimento del vano fra progressiva 6408 e 6458.

Più su è la cosidetta sorgente del Roia, la quale sbocca nel letto dal fondo del versante destro (occidentale) della valle e vi dimostra ben chiaro che essa non ha una origine parallela alla valle che porta il suo nome, bensì un'origine ed un percorso anteriore trasverso allo andamento della valle stessa. Forse proviene dalla Rocca dell'Abisso; e, guardando meglio, se ne conosce lì per lì il perchè: e si vedono gli strati (forse triasici) calcarei del basso versante destro ripiegati a C colla convessità direttamente in alto e concavità assolutamente in basso: e dal piatto dorso del C, lungo non più di 10 metri, allargarsi due quasi simmetriche gambe di anticlinale, l'una pendente verso Nord e l'altra verso Sud a rivestire e comprender da tutte le parti una simile forma cupoleggiante di roccia semimascherata che noi ora sappiamo esser l'Anagenite, cotanto metamorfizzata da assumere talora le apparenze di un Gneiss molto ricco in minerali cloritici e serpentinoidi. Più a Sud (o Sud-Sud-Est) invece è la Rocca Cairon coi suoi strati di bianca dolomite che si sollevano apparentemente verticali per un buon tratto, per sopportar poi in trasgressione sulle lor testate stretti lembi di strati sottili di calcare di altra natura, pochissimo elevati dalla orizzontale, ed apparentemente pendenti a Sud-Sud-Ovest (1).

Oltre la progr. 6678 non si hanno più così numerose mutazioni nella roccia; da progr. 6678 (da Vievola 1400 metri) a progr. 7128 (da Vievola metri 950) noi restiamo dentro certi calcari neri schistosi, nei quali dovrà in appresso sceverarsi una grande porzione da attribuirsi al Trias da una maggiore o minore da attribuirsi all'Eocene: ed in questo tratto la progr. 6878 (1200 da Vievola)

(1) Mentre assegno le Dolomiti al Trias, può darsi che le porzioni di strati trasgredentivi su appartengano al Giura od al Cretaceo; come dice il Franchi, Relaz. citata, pag. 236. Io non posso stabilir la cosa con certezza, non avendo preso materiale della sommità.

viene a trovarsi presso a poco in corrispondenza della Rocca Cairon. La quale, come dissi, è in basso costituita da bianche roccie dolomitiche che attribuirei al Trias.

Il tunnel ferroviario è perforato dalla progr. 7128 a quella di 7678 (400 metri da Vievola), entro strati calcarei con direzione approssimativamente da Est ad Ovest e sensibilmente inclinati a Sud, quando non sono raddrizzati alla verticale, strati che dagli ingegneri direttori del lavoro sentii a ricordare come giuresi. Arrivato troppo tardi a visitar questo tratto di tunnel, quando cioè esso era già completamente rivestito ed ultimato, non ebbi possibilità di raccoglier personalmente campioni di constatata progressiva: Nè manco alla superficie, pel tratto corrispondente, non mi è stato dato di trovar punti fossiliferi che mi aiutassero pello studio dell' età del terreno. So soltanto quello che ho detto degli strati, so che il materiale può variar di tinta notevolmente dal bianco, al grigio, al nero, in tratti vicinissimi; e che gli strati, frequentemente sconvolti, sono in generale assai sottili. Niente a stupirsi quindi, se date tali condizioni e l'aggravante della immediata vicinanza e talor della diretta sovraposizione del letto del Roia, si sien lamentate, ad intervalli di luogo e di tempo, durante la perforazione di questo tratto, talora abbondanti infiltrazioni ed invasioni delle acque. Queste però, non soggette a forte pressione come pel versante Nord, se furono incomode o moleste, non diedero luogo a condizioni di cose così pericolose come quelle verificatesi più indietro presso al contatto Nord fra roccie gessificabili o calcaree ed anagenitiche; e nell'avanzata da Limone al contatto primo fra le roccie nummulitiche ed il calcare di Cabaneira.

Dalla progr. 7678 a quella di 8078, o sbocco Sud, od imbocco meridionale, od imbocco di Vievola del tunnel, esso si trova per così dire subsuperficiale. Nei punti in cui il materiale sovrincombente è più elevato, esso non dista verticalmente dal suolo della galleria più di 60 metri. Il materiale stesso, quando è in posto, consta di calcare nero in strati sottili, diretti apparentemente da Est ad Ovest, e pendenti fortemente verso Sud, quando non sono raddrizzati alla verticale. Questi calcari sentii dagli Ingegneri direttori qualificar cretacei; e come cretacei vengono pur menzionati dal Franchi nella citata Relaz. a pag. 237, là dove dice: « in questi schisti si apre l'imbocco Sud della costruenda Galleria del Colle di Tenda, ed

alla naturale posizione loro in strati raddrizzati sotto il letto del Roia si dovettero le difficoltà incontrate nella costruzione del primo tronco ». Io staccai solo un campione sulla destra del Roia in questo tratto; e, mentre allo esterno non riuscii lì per lì ad incontrare dei fossili, con segatura del campione vi rinvenni dentro: qualche piccolo radiolo di Echinide, Entrochi di piccoli Crinoidi, e una sezione obliqua e quindi poco servibile di un Ammonitide, di forse tre centimetri di diametro verticale. Il calcare è nero, molto omogeneo, a grana minutissima, ricco di impurità carboniose ed argilloidi; in sezione microscopica si rivela parcamente e minutissimamente oolitico. Esso è simile, salva la tinta un po' più oscura, per caratteri, a quello, pure a strati sottili, che incontrai sulla destra della Stura di Cuneo sottostante al nummulitico, tra Ponte Bernardo e Bersezio, alle Barricate, e che a suo tempo attribuii, senza poterlo provare nè allora nè poi, al Cretaceo. Il Franchi ha a breve distanza dalla località in Val Roia argomenti buoni per ritener cretaceo il calcare di Vievola; come io avevo a suo tempo a breve distanza dalla località in Val di Stura argomenti di probabilità per immaginar cretaceo il calcare delle Barricate. È possibile quindi che e l'uno e l'altro spettino realmente al Cretaceo; solo aggiungerò che potrebbe ben darsi che appena più avanti a Sud dello sbocco del tunnel in Val Roia noi urtassimo nel contatto colle roccie del Nummulitico.

Il Tunnel ferroviario è ora, se non in grande, almeno parzialmente in piccola sezione, aperto in tutta la sua lunghezza; questa è di metri 8078,20 (1). Partendo da Limone, si sale per 3277,47 metri con una pendenza al 2 per mille; sei metri e mezzo più in su della altitudine 1030, che si aveva allo imbocco. Si rimane a questa altezza per 141 metri e poi con pendenza magggiore (al 10 per mille), si discendono in 4809 metri di lunghezza 48,09 metri così da uscir dallo imbocco sud alla quota approssimativa di 987 metri.

Un piano verticale per l'asse del tunnel ferroviario non incontra l'asse del superiore tunnel carrozzabile, ma se lo lascia di qualche metro ad Est dalla parte settentrionale; di qualche metro di più, sempre ad Est, dalla estremità meridionale. I due piani

(1) Vedi nota 2a a piè di pagina 150 dalla quale risulterebbe la lunghezza provvisoriamente trovata di metri 8080.

verticali passanti pei due tunnels farebbero adunque un angolo acutissimo aperto a Sud.

Dallo esame esposto dei materiali e delle condizioni incontrate perforando il tunnel ferroviario, in comparazione coi materiali e colle condizioni osservate superiormente, verrei a conchiudere ed a spiegare le relazioni e le condizioni stesse con dire che: a me appare la regione attraversata doversi considerare siccome un territorio fittamente corrugato per pressioni orizzontali agenti tanto da Sud quanto da Nord, e che sollecitarono gli strati a sollevarsi, piegarsi e coricarsi sopra un tratto funzionalmente mediano ed immobile che si trova sotto al nucleo maggiore (quello a Sud, fra progressive 6348 e 6678), incontrato dal tunnel ferroviario, delle Anageniti.

La volta od anticlinale calcarea che sta sopra le Anageniti, in coincidenza della cosidetta sorgente del Roia, apparterrebbe quindi secondo me al Trias, mentre le Anageniti apparterrebbero al Permiano [1]; e verso Sud sopporterebbe, o meglio avrebbe colla sua gamba meridionale prima discendente e poi bruscamente ripiegantesi in alto, compresa strettamente una sottil pila di strati schistosi nummulitici ripiegati a U; poi rimarrebbe coperta dalla invasione verso Nord degli strati cosidetti giuresi e cretacei e poi magari eocenici spinti da Sud e costretti a sollevarsi talor fino alla verticale. I calcari e le roccie triasiche le quali poco si vedono (seguendo solo il tracciato) verso Sud del principal nucleo anagenitico, avrebbero un molto maggior sviluppo seguendo il tracciato a Nord dal nucleo anagenitico stesso.

La gamba Nord dell'anticlinale coincidente colla cosidetta sorgente del Roja si prolungherebbe assai a Nord fino alla progr. 5770, immergendosi poi e ripiegandosi bruscamente in alto e poi verso Sud, così da comprendere in una stretta piega giacente ed aperta a Sud gli strati ed i conglomerati eocenici. Più oltre passerebbe o sarebbe passata fra questo Eocene ed i conglomerati permiani incontrati fra progr. 5683 e 5426, ricoprendoli superiormente con una o due pieghe giacenti e dalla posteriore erosione troncate od aperte a

[1] Ricordiamo perciò la presenza del carbonifero a Viozene a pochi chilometri (circa 17) verso Est da questo punto e la direzione generalmente Est-Ovest degli strati delle diverse formazioni riconosciute in questo tratto di Alpi marittime.

Sud (se gli strati raddrizzati alla verticale, che si mostrano a sinistra dello sbocco sud del tunnel carrozzabile, fossero veramente cretacei, questi verrebbero a collocarsi a cavallo della più meridionale di queste selle triasiche) e più o meno seguite dall' Eocene il quale con una nuova strettissima sinclinale inclinata con pendenza a Nord ed apertura a Sud verrebbe a cacciarsi in mezzo a queste due anticlinali triasiche, fornendoci la spiegazione dell'Eocene incontrato presso allo sbocco sud del tunnel carrozzabile e non a progr. 5000 del tunnel ferroviario. Le roccie calcaree o dolomitiche, costituenti la gamba settentrionale della seconda o settentrionale fra queste due selle accoppiate, sarebbero nello stesso tempo: gamba meridionale di una nuova sinclinale abbracciante di nuovo uno strettissimo ripiegamento di strati eocenici. E questa piega eocenica pendente a Nord ed aperta a Sud, sarebbe stata in relazione di continuità con una sella aerea eocenica che dalla sua mozzatura superiore lascia travedere verso Sud il nucleo triasico, costituito da roccie gessificabili, incontrato dal tunnel ferroviario fra progr. 5426 e 4453.

Con un'altra mezza piega o sinclinale, pendente a Nord e aperta a Sud, delle roccie eoceniche incontrate dal tunnel ferroviario fra le progr. 4112 e sommariamente 2950, noi abbiamo allo stesso modo imprigionata un'altra sella inclinata e magari mozzata a Sud di roccie triasiche, quelle incontrate fra 4453 e 4112; ed infine, con un ulteriore ripiegamento delle roccie eoceniche sempre più a Nord, in modo da farcele incontrare per breve tratto fra progr. 2610 e 2585 e poi per un tratto maggiore fra progr. 2465 e l'imbocco Nord del tunnel, noi abbiamo spiegazione: e dell' incontro del calcare di Cabaneira, sempre così imprigionato fra due pieghe successive dell' Eocene, nel tunnel ferroviario fra progr. 2950 e 2613, e fra le progr. 2585 e 2469; e della sua emersione allo aperto da poco a Sud del Forte di Colle Alto [1] fino a Nord di questo, a raggiungere il Thalweg del vallone di Cabaneira. E, badando ai caratteri litologici e paleontologici delle roccie calcaree e gessificabili comprese fra le successive enumerate pieghe dell' Eocene, si ha argo-

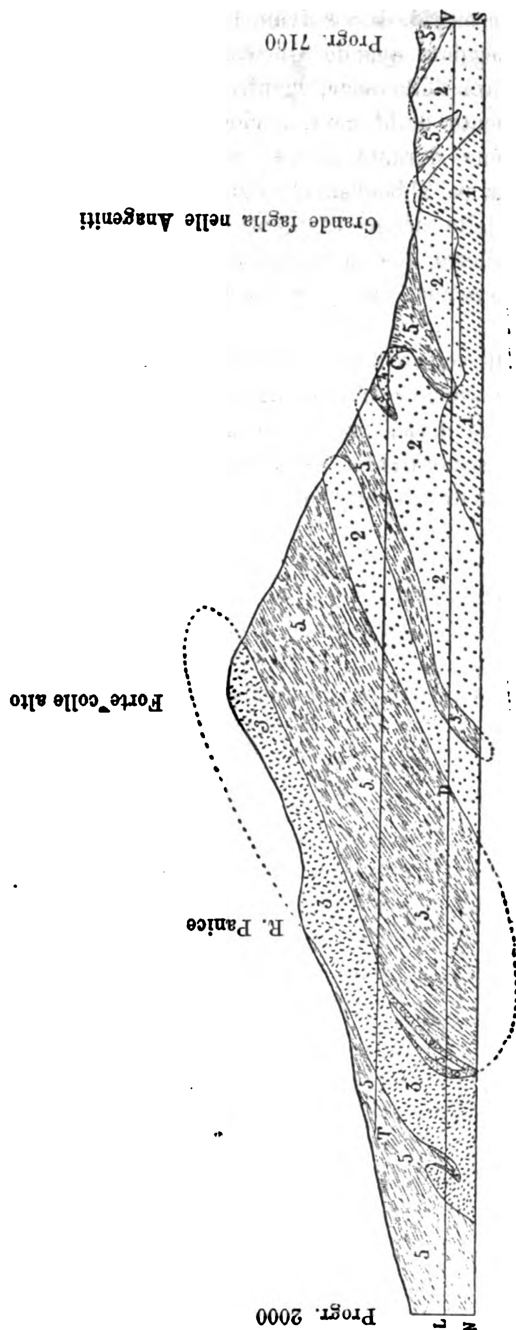
[1] Le isolette eoceniche nel calcare presso questo limite trovano quindi la loro ovvia spiegazione con delle minori o secondarie corrugazioni degli schisti eocenici sul- o compreso fra simili perturbazioni del Calcare.

mento a ritenerle qualcosa di differente fra loro stesse, così che: mentre si può ammettere che tutte quelle che, allo infuori del calcare di Cabaneira, ho attribuito al Trias appartengano a qualche membro più basso del Trias stesso, magari al Muschelkalk; il calcare di Cabaneira si dovrebbe riportare a membro elevatissimo del Trias, magari al Keuper più elevato, come ho già esposto a suo luogo.

Ma l'imprigionamento di questo calcare di Cabaneira fra le roccie schistose eoceniche, al modo che vengo di spiegare, ci dà pure una ovvia spiegazione dei fenomeni di accumulazione e di pressione presentatici dalle acque nella perforazione del primo tronco del tunnel fra progr. 0, o meglio 1000, e progr. 3050. Le acque si assorbivano nel bacino di raccoglimento, dato dallo sviluppo trasversale dei calcari di Cabaneira, affiorante alla superficie: dal Forte di Colle Alto al Beccorosso; ed una volta penetrate in questo calcare non ne potevano uscire verso Sud e verso Nord che con estrema difficoltà, comprese come erano, tanto in una direzione che nell'altra, fra le roccie schistose meno permeabili dell'Eocene. Dovevano quindi distribuirsi in basso seguendo dal più al meno l'andamento del Calcare di Cabaneira; e, dove esso calcare fu raggiunto, le acque che conteneva (o che si erano accumulate presso il suo contorno superiore, e nei depositi di rottami che esse stesse avevano accresciuto al contatto colle roccie eoceniche) avevan conservata notevole proporzione della pressione cui erano andate soggette per una caduta quasi intubata da 700-900, e magari 1300 metri, di dislivello. E per il fatto della propaggine profonda estrema verso Nord di questo calcare, noi abbiamo spiegato il fenomeno delle abbondantissime fontane a progr. 2469 e poi della localizzazione loro quasi totale a questa progr., allorquando dato fiato alla frana interna incontrata a progr. 2613-2624, si scarica del contenuto il serbatoio ed ostacolo parziale costituito da questa frana; e le acque possono ulteriormente circolare affondandosi alquanto più nel calcare e venire con esso a riemergere e sboccare abbondantemente in un punto più basso nel quale già precedentemente avevano ottenuto invito.

Ed aggiungerò a questo proposito come la temperatura del tunnel durante la perforazione si sia mantenuta sempre notevolmente bassa; come fredde sieno state trovate costantemente le acque

Schizzo di sezione geologica del Colle di Tenda.
fra le progressive 2000 e 7100 metri (da Limone) del nuovo tunnel ferroviario



TC Tunnel carrozzabile.
LV Limone-Vievola, tronco del nuovo tunnel ferroviario.
NS Linea Nord Sud, alla quota 900 metri sull'attuale livello del Mediterraneo.

Scala { Lunghezza 1 : 30000. Altezza 1 : 30000.

6 Breccie endogene
5 Eocene
4 Cretaceo?
3 Triassico superiore
2 Triassico
1 Permiano.

o scarse o copiose incontrate successivamente; come queste abbiano relativamente scarseggiato quando allo esterno si avevano cadute di neve o permanenza della neve, mentre abbondavano di più nel periodo di scioglimento della neve, anche senza nuove precipitazioni di essa; e come, durante la stagione degli acquazzoni, ciascuno di essi, se un po' abbondante, influisse ad aumentare sensibilmente la copia delle acque sgorganti in galleria (quelle delle fontane rimaste addietro, non quelle all' avanzata), ad una distanza di tempo talor brevissima, quasi costantemente minore delle ventiquattrore.

Uno studio che volevo fare paleontologico è risultato invece una più lunga discussione geologica di condizioni materiali incontrate nella esecuzione di un' opera d' arte. Io non dubito però che vista la importanza straordinaria, sotto tanti aspetti, di quest'opera, non sieno per riuscire di interesse anche questi preliminari cenni di informazione [1].

[Febbraio-Giugno 1898.]

(1) A rendere più facilmente comprensibile la mia informazione, unisco, v. pag. 163, uno schizzo della sezione del Colle di Tenda fra progr. 2000 e 7100 del nuovo tunnel ferroviario, alla scala di 1 — 30000.

SULLA COSTITUZIONE GEOLOGICA DEI DINTORNI DI SANSEVERO

Nota del socio dott. Mario Ricciardelli

Sotto il terreno vegetale, che in alcuni luoghi, specialmente nelle parti più basse, è di uno spessore assai ragguardevole e spesso alquanto torboso, trovasi, quasi ovunque, una specie di calcare poroso bianchiccio. In certi punti esso è terroso e incoerente, in certi altri assai compatto, ed ha uno spessore variabile da pochi centimetri fino ad oltre un mezzo metro ed anche più; in tutto il Tavoliere di Puglia esso vien conosciuto col nome di *Crosta.*

Nelle parti più elevate della pianura, che è del resto poco ondulata, equivale alla *Crosta,* e si trova immediatamente sotto il terreno vegetale, uno strato di calcare terroso giallastro, di uno spessore di cinquanta centimetri tutt' al più, racchiudente glebe, septarie, e noduli di carbonato di calcio in istato polverulento, purissimo o quasi, costituito da microscopici cristalletti di calcite, che, a primo aspetto, si potrebbe paragonare alla creta bianca di Francia e d' Inghilterra. Questo strato è conosciuto volgarmente in quasi tutta la Puglia col nome di *Càrparo*. La *Crosta* ed il *Carparo* sono probabilmente un residuo di alterazioni dei terreni alluvionali, principalmente costituiti con materiali calcarei provenienti dal Gargano.

In alcuni luoghi poi, specialmente nei più elevati, sotto al terreno vegetale, di potenza esilissima, invece della *Crosta* e del *Carparo,* si trova un banco assai potente, specialmente a Torremaggiore (Ovest di Sansevero), di ghiaie di non grandi dimensioni, con cemento in massima parte siliceo, formate da calcari bianchi o scuri, da selce del Gargano e da arenarie; queste ghiaie sono pure miste a sabbie più o meno agglutinate. Talvolta esse formano un conglomerato di 5 metri e più di potenza, tal'altra dei sottili

straterelli racchiudenti qualche nodulo di calcare terroso. Questa formazione è strettamente legata, nella parte inferiore, ad uno strato di sabbia gialla sciolta, più o meno argillosa, alta fin qualche metro, detta *Sabbione,* che nella parte più profonda è agglutinata da cemento calcare, in modo da formare quasi una poco coerente arenaria, con numerose valve di *Ostrea lamellosa* Brocc., *Pecten Jacobaeus* Linn., *P. varius* L., *P. opercularis* L., *Membraniporae.* Di tali specie ho raccolto numerosi esemplari nelle cave a Sud di Sansevero, nel pozzo di Cotinone, a Nord-Nord-Est della città, ad Ovest di Torremaggiore, sulla via di Foggia ed altrove. Nessun altro fossile vi ho rinvenuto, salvo qualche impronta vegetale.

Questo strato di sabbia gialla è preceduto immediatamente da un'argilla giallastra marnosa, leggermente sabbiosa, che serve assai bene per fabbricare mattoni ed altro materiale da costruzione, e la cui altezza varia da circa 1 metro a 8 o 10 m. I fossili sono presso a poco i medesimi di quelli che si trovano nello strato sabbioso sovrastante, tranne la minor frequenza delle valve di *Ostrea* e di *Pecten.* Sotto questo strato di argilla, al cui livello si arrestano quasi tutte le escavazioni per i pozzi di questa regione, giacchè la sua superficie serve di letto impermeabile alle acque, vi è uno strato di argilla turchina, assai sabbiosa da principio, ma molto compatta inferiormente, che raggiunge uno spessore assai ragguardevole, a detta dei lavoranti nei pozzi. Tale argilla, la più ricca di specie fossili di tutta la formazione dei piani Pugliesi, fu da me osservata in un pozzo in costruzione presso Torremaggiore, ed è quivi che ho raccolto gli scarsi fossili che vi si trovano. Essi presentano un grado di fossilizzazione simile a quello dei molluschi pliocenici delle colline di Pisa e di Siena.

Le specie sono le seguenti:

Ostrea stentina Payr., *Anomia ephippium* Lin., *Pecten opercularis* Linn., *Nucula nucleus* Linn., *Limopsis aurita* Sassi, *Sportella recondita* Fischer, *Syndosmia angulosa* Renier, *Cytherea rudis* Poli, *C. multilamella* Phil., *Artemis exoleta* Linn., *Corbula gibba* Olivi, *Cylichna truncata* Mtg., *Ringicula leptochila* Brugnone, *Eulima subulata* Don., *Cerithium scabrum* Olivi, *Nassa semistriata* Brc., *Cleodora pyramidata* Linn., *Rotalina* sp., *Polystomella* sp.

Quest'ultimo strato, a cui si è giunti con le escavazioni, nella ricerca di acqua potabile, non è mai stato traversato del tutto, onde la sua potenza è ancora sconosciuta.

In pozzi a *Petrulli* e *Candigliano*, a Sud-Ovest di Sansevero, ho trovata abbondante la *Modiola adriatica* Lch.

Nel predetto pozzo di Torremaggiore, in mezzo alle argille, alternano strati sabbiosi molto silicei, con numerose impronte di piante, forse *Equisetacee*. Queste argille con sabbie si sviluppano assai nelle colline di Dragonara, e si riconnettono regolarmente con le formazioni, appartenenti all' istessa epoca, del Subappennino al di là del Fortore.

Le specie ivi trovate sono tutte ancora viventi nel Mediterraneo, e perciò recentissime; ed il terreno non può appartenere che ad un Postpliocene molto recente, insieme con le sabbie e con le ghiaie di Torremaggiore e luoghi vicini.

Tutti gli strati poi sono orizzontali, o press' a poco, e vanno assottigliandosi a misura che procedono verso il Gargano. Verso Apricena e altrove, massimamente a Poggio Imperiale, trovasi una nuova formazione, un banco di calcare giallastro, talora compattissimo, ma per lo più poco compatto, talora anche alquanto sabbioso, di origine marina, che è tutto un impasto di minuti organismi. Vi si trovano insieme dei conglomerati di piccole ghiaie dei calcari del Gargano, cementate a loro volta da una sabbia molto calcarifera. Questa formazione cessa quasi bruscamente all'apparire della breccia calcare alla base del Gargano e verso la sommità di Poggio Imperiale. Essa è per contro sviluppatissima sui primi contrafforti del Gargano, dal lato Nord-Ovest ed in altri punti vicini ad Apricena, ove posa sopra il calcare ceroide del Gargano, e forma banchi di qualche metro di spessore con leggera inclinazione a Sud-Est. Vi si trovano parecchie grotte artificiali, che sono antiche cave di tufo, e dimostrano l' importanza che ha avuto e ha tuttora questo materiale per le costruzioni. In parecchi punti nei dintorni immediati di Apricena, sulla strada di Sansevero, come pure sotto il paese stesso, e a Sud-Ovest, e a Poggio Pannona fino all' Ingarana, a Nord-Nord-Est del paese, alle falde del Gargano, ho raccolto i seguenti fossili:

Radioli di *Echinus*, *Vermilia*, *Ditrupa*, *Membraniporae*, *Vermetus*, *Rissoae*, *Adeorbis Woodi* Hörnes, frammenti di *Ostrea edulis*

Linn., *Pecten Jacobaeus* Linn., *P. pes-felis* Linn., *Arca* sp., *Perna Soldanii* Desh., *Cardium* sp., *Tellina* sp., *Nodosaria raphanistrum* Linn., *Amphistegina* sp., *Rotalina* sp., ed altre *foraminifere*.

Questa roccia appartiene certamente al Pliocene ed ha grandi analogie col calcare ad *Amphistegina* delle Calabrie e del rimanente d' Italia.

La stessa formazione si ripete nella regione Valle Scura a Nord di Apricena, assai più oltre all' Ingarana, e qui pure sono i soliti frammenti di *Pecten, Briozoi,* e di altri organismi, con piccole ghiaiette provenienti dalle contigue roccie del Gargano.

Al di là di Apricena, in direzione dei monti garganici, in una località chiamata Poggio Pannona, e propriamente presso il cimitero del paese, affiora un primo lembo del calcare chiaro-giallastro ceroide del Gargano, che è stato utilizzato come materiale da costruzione, aprendovi una piccola cava. Esaminando tale cava ed il materiale estrattone, come pure altri punti della contrada Ingarana, vi ho trovato varî esemplari di *Radiolites,* di una specie apparentemente nuova, che forse fu in passato ritenuta *Hippurites,* ed attribuita all'*H. cornu vaccinum*; inoltre molti frammenti di *Chamacee* e di *Rudiste* indeterminabili, ed una vera *Hippurites* sp.

Essendo le *Hippurites* proprie del Cretaceo superiore, cioè del Turoniano o del Senoniano, non v' ha dubbio che questo lembo di calcare a *Rudiste* debba ascriversi a tale epoca geologica.

Gli strati inclinano di 25 gradi a Sud-Ovest, e si ritrovano poi, nella stessa direzione ed inclinazione, a Poggio Imperiale, uscenti di sotto al tufo calcare, che in queste località ha qualche metro di spessore.

Concludendo, i terreni superficiali del piano circostante a Sansevero, come in tutta la Capitanata, secondo gli studî del Niccoli (1) e di altri, sono la *Crosta* ed il *Carparo*. Sotto, fino alle maggiori profondità raggiunte dai pozzi, si trovano pure, come in tutta la Capitanata, argille e sabbie marine, appartenenti al Postpliocene il più recente, non già al Pliocene, come supposero alcuni autori, e come vedesi in alcune carte geologiche d' Italia.

(1) Niccoli E., *Cenni sulla costituzione geologica del Tavoliere di Puglia*. Bollett. del R. Comit. Geolog. d' It. vol. X, anno 1879, p. 356.

Il Pliocene è invece rappresentato da calcari ad *Amphistegina* ed a *Briozoi* nei dintorni di Apricena, comparabili ai calcari a *Briozoi* di Canosa, già attribuiti al Pliocene dal Niccoli predetto.

Anche Cassetti e Viola (1) attribuirono al Pliocene i calcari a *Briozoi* di Apricena, unendovi però le sabbie e le argille recentissime del piano.

I calcari compatti ad *Hippurites* e *Radiolites* dei dintorni di Apricena appartengono poi certamente alla Creta superiore, non già all' Urgoniano, come i due succitati autori supposero, e come è indicato in alcune carte geologiche.

Ponendo fine a queste mie brevi osservazioni, sento il bisogno di ringraziare il prof. Carlo De Stefani, che ha voluto essermi di cortese aiuto, e il bravo Enrico Bercigli, che mi fu compagno e guida esperta nelle mie escursioni.

[Aprile-Giugno 1898]

(1) Viola C. e Cassetti M., *Contributo alla geologia del Gargano.* Bollett. del R. Comit. Geolog. d' It., serie III, vol. IV, anno 1893, fasc. 2°.

GUIDA GEOLOGICA
DEI DINTORNI DI LAGONEGRO IN BASILICATA

[con una tavola]

SCRITTA
DAL SOCIO G. DE LORENZO

PER SERVIRE ALLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA
NELL'ADUNANZA GENERALE ESTIVA

(Settembre 1898)

INTRODUZIONE.

Chi, partito da Napoli, ha visto innanzi ai suoi occhi rapidamente trascorrere come visione fatata la meravigliosa costa tirrena, sente forse stringersi penosamente il cuore, allorchè lungo la ferrovia si avanza tra le brulle montagne calcaree, che fanno corona all'ampio Vallo di Diano; ma quand'egli scende dal treno a Lagonegro, se alberga nel suo spirito sentimento estetico, resta non poco sorpreso e ammirato, nel trovarsi quasi per incanto portato nel cuore d'una regione essenzialmente alpestre, innanzi a un paesaggio dalle linee severe e imponenti, tra alte montagne boscose, che cingono strettamente la valle bruna, dal cui fondo s'innalza sonoro il concerto sinfoniale delle acque correnti. Gli orti, i vigneti e i brevi campi, che allietano in basso la valle, si perdono a poco a poco verso l'alto nella zona verdeggiante dei boschi di castagni e di querce, la quale poi a sua volta cede anch'essa il luogo ai grandi faggi secolari, che ammantano le spalle ingenti dei monti e salgono sulle cime più alte di essi fin oltre i duemila metri sul mare vicino.

Il paesaggio pittoresco è per i geologi tanto più interessante, in quanto che esso si esplica tra montagne, le quali, per l'antichità e l'importanza delle rocce che le compongono, costituiscono

quasi la colonna vertebrale di questa parte dell'Appennino meridionale. Ma, nonostante la bellezza dei luoghi e il molteplice interesse scientifico, che essi presentano, fino a pochi anni addietro non si avevano di questa regione che pochi cenni vaghi, di carattere generale, e mancavano quasi del tutto su essa notizie ed osservazioni di indole geografica e geologica.

Nel settembre del 1835 passò per Lagonegro Sartorius von Waltershausen, il quale si limitò a descrivere con caldi colori (1) « die einsame, grossartige Landschaft », senza preoccuparsi della costituzione geologica di essa. Pochi anni dopo P. de Tchihatcheff fece tra i monti di Lagonegro le prime osservazioni geologiche, descrivendo con entusiasmo (2) gli scisti silicei triasici, che egli ascrisse al gruppo dell'Oxford-clay. E subito dopo, e con non minore entusiasmo, parlò dei medesimi scisti il nostro Pilla (3), che li ritenne rocce metamorfiche appartenenti alla serie del macigno, meravigliandosi per altro di trovarli lontani da qualsiasi causa metamorfizzante. I calcari a noduli di selce, sottoposti immediatamente agli scisti, furono da lui riguardati come neocomiani. Arcangelo Scacchi, facendo delle considerazioni generali (4) sulla geologia dell'Appennino meridionale, parlò dei numerosi fossili (rudiste), che si trovano nei calcari bruni di Lauria, contradicendo così l'opinione, allora comunemente invalsa, della scarsezza dei fossili nelle nostre montagne. Sulle quali, dopo il lavoro di Scacchi, si stese di nuovo circa un trentennio di silenzio, appena interrotto dagli studî di De Giorgi (5), il quale si limitò ad accennare alla esistenza del cretaceo nei dintorni di Lagonegro e a dipingervi anche il giurassico sulla carta geologica, che accompagna il volume. Più tardi G. Bruno, fondandosi su criterî litologici e stratigrafici, asse-

(1) W. Sartorius von Waltershausen, *Der Aetna*. Leipzig, 1880, I Band, pag. 33.

(2) Pierre de Tchihatcheff, *Coup d'œil sur la constitution géologique des provinces méridionales du royaume de Naples*. Berlin, 1842.

(3) L. Pilla, *Saggio comparativo dei terreni che compongono il suolo d'Italia*. Pisa, 1845. — *Trattato di geologia*. Pisa, 1847, vol. I, pag. 524.

(4) A. Scacchi e L. Palmieri, *Della regione vulcanica del monte Vulture*. Napoli, 1852, pag. 20.

(5) C. De Giorgi, *Note geologiche sulla Basilicata*. Lecce, 1879.

gnò (1) al cretaceo inferiore e al medio i calcari a noduli di selce e gli scisti silicei del monte Sirino, e al cretaceo superiore i calcari dei monti di Lauria. Questi stessi calcari a noduli di selce e scisti silicei del Sirino furono l'anno appresso descritti da Viola (2) come una *facies* dell'eocene medio; e con ciò si chiuse per allora la breve letteratura geologica dei dintorni di Lagonegro.

Nel 1892 appunto cominciai ad occuparmi della geologia di quei luoghi e, raccogliendovi numerosi fossili e rilevando moltissimi spaccati, potei, nel corso di alcuni anni, rivelare (3) in essi l'esistenza di una complessa serie stratigrafica, illustrando nello stesso tempo in parte le numerose e complicate disturbanze tettoniche, a cui quelle montagne debbono essenzialmente l'origine loro. Anche geologi stranieri contribuirono (4) alcun poco con la loro opera a rischiarare la geologia di quelle contrade, rimasta fin'allora così oscura e misteriosa.

(1) G. Bruno, *Breve cenno geologico sull'alta valle del fiume Sinni*; nell'opuscolo di M. Lacava, *I bagni di Latronico*. Potenza, 1891.

(2) C. Viola, *Nota preliminare sulla regione dei gabbri e delle serpentine nell'alta valle del Sinni in Basilicata* (Boll. Com. geol., 1892).

(3) G. De Lorenzo, *Osservazioni geologiche nei dintorni di Lagonegro* (Rend. Acc. Lincei, 1892). — *Avanzi morenici di un antico ghiacciaio del monte Sirino* (ibidem, 1892). — *Sul Trias dei dintorni di Lagonegro* (Atti Acc. d. Scienze di Napoli, vol. V, 1893). — *Il Postpliocene morenico nel gruppo montuoso del Sirino* (Rend. Acc. Lincei, 1893). — *Sulla geologia dei dintorni di Lagonagro* (ibidem, 1894). — *Le montagne mesozoiche di Lagonegro* (Atti Acc. d. Scienze di Napoli, vol. VI, 1894). — *Osservazioni geologiche sul tronco ferroviario Casalbuono-Lagonegro* (Atti d. R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli, vol VII, 1894). — *Osservazioni geologiche nell'Appennino della Basilicata meridionale* (Atti Acc. d. Scienze di Napoli, vol. VII). — *Bemerkungen über die Trias des südlichen Italien und Siciliens* (Verhandl. d. geolog. Reichsanstalt in Wien, 1895). — *Noch ein Wort über die Trias des südlichen Italien und Siciliens* (ibidem, 1896). — *Studi di geologia nell'Appennino meridionale* (Atti Acc. d. Scienze di Napoli, vol. VIII, 1896). — *Fossili del Trias medio di Lagonegro* (Palaeontographia italica, vol. II, 1896). — *Reliquie di grandi laghi pleistocenici nell' Italia meridionale* (Atti Acc. d. Scienze di Napoli, vol. IX, 1898).

(4) A. Bittner, *Brachiopoden aus der Trias von Lagonegro* (Jahrbuch der geol. Reichsanstalt in Wien, 1894). — E. v. Mojsisovics, *Zur Altersbestimmung der sicilischen und süditalischen Halobienkalke* (Verhandlungen, ibidem, 1896). — E. Böse u. G. De Lorenzo, *Geologische Beobachtungen in der südlichen Basilicata und dem nordwestlichen Calabrien* (Jahrbuch, ibidem, 1896).

In tal modo si può ora della costituzione geologica dei dintorni di Lagonegro presentare un quadro, se non finito, almeno nelle linee generali sicuramente e chiaramente abbozzato; con l'augurio, che ulteriori ricerche possano presto risolvere i problemi, che ancor pesano oscuri sugli studî già fatti, e rendano così completamente nota questa plaga così bella ed interessante dell'Appennino meridionale.

Parte I.

Stratigrafia.

Le montagne più alte e più grandi dei dintorni di Lagonegro, che si stendono a nord e ad est del paese e formano lo spartiacque appenninico, sono essenzialmente costituite dai terreni del trias e propriamente da quelli del trias medio, a cui solo qua e là si sovrappongono accessoriamente piccoli lembi appartenenti a piani mesozoici più elevati nella serie stratigrafica. Invece i monti del versante tirreno, che si addensano a ovest e a sud di Lagonegro, sono nella loro gran massa formati da rocce del trias superiore, del lias e della creta, sotto cui solo subordinatamente in pochi punti affiorano le rocce più antiche. Le valli e le depressioni sono poi generalmente riempite da materiali terziarî, appartenenti all'eocene superiore, a cui qua e là si aggiungono a volte piccoli lembi di terreni quaternarî.

§ 1.

Trias.

Le due parti in cui può distinguersi il trias — trias medio e trias superiore — sono nettamente staccate l'una dall'altra non solo nei punti in cui si vedono direttamente sovrapposte, ma anche nella distribuzione orizzontale visibile; perchè infatti il trias medio, nei varî membri in cui può dividersi, forma da solo, come già dianzi s'è accennato, tutte le montagne più alte e più grandi di questa parte dell'Appennino; mentre il trias superiore, anzi che

unirsi ad esso, sembra piuttosto strettamente legato ai terreni del lias e della creta, per formare con questi le ingenti pile calcareo-dolomitiche, da cui sono costituiti non solo i monti lagonegresi del versante tirreno, ma tutti i monti maggiori dell'Appennino meridionale, dal gruppo del Matese fino a quello del Pollino.

Trias medio.

Il trias medio di Lagonegro è costituito, dal basso all'alto, dai seguenti terreni:

I. Calcari a liste e noduli di selce, nettamente stratificati in banchi piuttosto grossi, di colori prevalentemente scuri, non bituminosi, a volte anche chiari, con intercalazioni di scisti marnosi, passanti gradatamente verso l'alto alla sopraincombente massa degli scisti silicei. Questi calcari raggiungono e passano i 500 metri di potenza, rappresentano la base visibile più profonda di tutti i posteriori terreni e formano le montagne maggiori dei dintorni di Lagonegro. Il gruppo ingente del monte Sirino e del monte Papa con i suoi contrafforti, la serra Bramafarina, i monti Gurmara, Castagnareto, Milègo, Bitonto, ecc., sono nelle loro masse per intero costituiti da questi calcari, a cui solo esternamente si sovrappone una veste di scisti silicei; essi inoltre compaiono nella gola profonda del fiume Serra, tanto sopra che sotto il paese, e anche lungo il corso del Noce, tra la confluenza col Serra e quella col Vurieddu; si vedono poi benissimo nelle vicinanze dell'abitato, sia lungo la carrozzabile di Calabria che in quella di Napoli. In tali calcari ho trovato, dove più e dove meno frequenti, avanzi di radiolarie, di alghe e di lamellibranchiati, tra cui è possibile distinguere:

Chondrites prodromus Heer.
» *triasinus* De Stef.
» *bollensis* Ziet. sp.
» *potamicus* De Lorz.
» (?) *sirinus* De Lorz.
Cenosphaera sp. sp.
Staurolonchidium sp. sp.
Triactis sp. sp.
Monotis limaeformis Gemm.

Posidonomya gibbosa Gemm.
» *affinis* Gemm.
» *lineolata* Gemm.
» *fasciata* Gemm.
Halobia lucana De Lorz.
» *sicula* Gemm.
» *insignis* Gemm.

I depositi fossiliferi più abbondanti si trovano nella gola del fiume Serra, detta Cararuncedde, a oriente del paese. Dall'esame di queste forme si può solamente dedurre, che i nostri calcari sono equivalenti ai calcari a noduli di selce della regione occidentale della Sicilia, i quali contengono la medesima fauna; ma non si possono estendere i paragoni al trias alpino, perchè i fossili non nuovi trovati in quei calcari siciliani sono mal conservati e quindi di dubbia determinazione. Quando si saranno paragonate le halobie del trias alpino con quelle del trias siciliano e del resto del bacino mediterraneo e si sarà forse visto, che parecchie di esse, tenute ora distinte, sono da riferirsi a una stessa specie (come p. es. la *Halobia insignis* Gemm., del trias di Sicilia e di Lagonegro, la quale forse non rappresenta altro che degli esemplari della *Halobia Lommeli* Wissm., i quali differiscono apparentemente da questa, solo perchè sono conservati integri in roccia calcarea, e non sono meccanicamente schiacciati come le forme degli scisti alpini), allora si potranno anche fare dei paragoni stratigrafici più precisi: per ora l'età dei calcari a noduli di selce e a halobie di Lagonegro è indicata solo dagli elementi, che si trovano nei terreni soprastanti.

II. Tra gli strati più alti dei calcari a noduli di selce cominciano a intercalarsi degli scisti marnosi, argillosi e silicei, che passano superiormente a una pila di scisti silicei e di diaspri policromi, potenti in qualche punto fino a 300 metri, i quali coprono, totalmente o in parte, le grandi pieghe formate dai sottostanti calcari a halobie. Dove gli strati sono più marnosi o argillosi si osservano delle alternanze bellissime di colori rossi, gialli, verdi, violacei, e un esempio magnifico se ne ha vicino al paese, lungo la strada delle Calabrie, nel taglio artificiale presso al ponte Cararuncedde, sul fiume Serra: non così bene si rileva questo fatto dalla parte opposta, lungo la via di Napoli, dove gli scisti sono

prevalentemente rossi e giallastri. Quando poi gli scisti, specialmente negli strati superiori, si fanno più compatti e assumono una tinta gialletta, allora essi si sfaldano con un clivaggio romboedrico perfettissimo, che suscitò già l'ammirazione di Pilla, e che può osservarsi benissimo sulla medesima via di Calabria, lungo la cosidetta Grada, al di là del ponte Cararuncedde. Tutti questi scisti sono costituiti da innumerevoli scheletri silicei di radiolarie e portano spesso sulle superficie degli strati avanzi di fucoidi; tra le une e le altre fu possibile finora distinguere le forme seguenti:

Chondrites prodromus Heer.
" *triasinus* De Stef.
" *bollensis* Ziet. sp.
Cenosphaera sp.
Ellipsidium sp.
Porodiscus sp.
Sphaerozoum sp.
Sethocapsa sp.
Dicolocapsa sp.
Lithapium sp.
Lithocampe sp.
Rhodosphaera sp.
Amphibrachium sp.
Rhopalastrum sp.

Anche questa volta però gli avanzi organici non dànno alcun elemento per stabilire l'età precisa degli strati che li contengono, e conviene ricercare la soluzione in un altro dei terreni componenti il trias medio di Lagonegro.

III. Intercalate amigdaloidamente negli scisti silicei, e qualche volta, ma raramente, anche nei calcari, si trovano delle scogliere calcaree grigio-chiare, apparentemente non stratificate, ma tagliate da molti piani di clivaggio, potenti in media da 50 fino a 300 metri. Queste scogliere rispetto ai calcari a noduli di selce e agli scisti silicei non hanno una grande estensione superficiale e quindi non assumono una parte principale nella configurazione orografica, ma viceversa sono di grande importanza per i numerosi ed interessanti fossili che contengono, e a cui debbono anche la loro origine, non essendo esse altro che scogliere di alghe calcarifere, ricche d'una

svariata fauna sottomarina. Queste scogliere sono principalmente sviluppate nelle parti più alte dei corsi dei fiumi Noce e Calore, cioè a Samuele, Malombra, Murge del Principe, Rocca Rossa, Alzo di Castello, ecc. Nei dintorni immediati di Lagonegro le più importanti si trovano nella valle del Chiotto, al Monticello e al Roccazzo. Si vedono anche nel valloncello del Vurieddu, a sud del monte Arenazzo, di dove si prolungano verso sud-est e, passando per la costa dello Spavento, vanno fino a S. Antonio e a S. Francesco, toccando le case più alte della parte settentrionale del paese. Di qui si stendono a sud, affiorando qua e là sotto le case e gli orti della parte occidentale di Lagonegro, e si risollevano poi di nuovo a formare l'erma e pittoresca rupe, su cui siedono le case più antiche dell'abitato e il castello. I fossili in generale sono rari; ma qua e là, specialmente nella valle del Chiotto, m'è avvenuto di trovare dei giacimenti o nidi, che hanno fornito gli avanzi seguenti dell'antica fauna e della flora, da cui quelle scogliere furono in origine essenzialmente costituite:

Diplopora nodosa Schafh.
» *porosa* Schafh.
» *Beneckei* Salomon.
» *Gurmarae* De Lorz.
Cenosphaera sp.
Sphaerozoum sp.
Porodiscus sp.
Terebratula Sturi Laube.
Aulacothyris sp. ind.
Rhynchonella sp.
Spiriferina (*Mentzelia*) *ampla* Bittn.
» *sp. ind. ex aff. Sp. fragilis* Scloth.
» *sp. ind. ex aff. Sp. piae* Bittn.
Spirigera (*Diplospirella*) *Wissmanni* Münst. sp.
Koninckina De Lorenzoi Bittn.
Amphiclina sp. ind.
Collonia cincta Münst. sp.
Turbo ? vixcarinatus Münst.
Eunemopsis cfr. *praecurrens* Kittl.
Neritopsis distincta Kittl.

Naticella acutecostata Klipst.
Naticopsis (*Hologyra*) *declivis* Kittl.
" *pseodoangusta* Kittl.
" *sublimneiformis* Kittl.
" *sp. ind.*
Capulus? sp. ind.
Loxomena Kokeni Kittl.
Eustylus loxomenoides Kittl.
Euchrysalis tenuicarinata Kittl.
Spirocyclina eucycla Laube sp.
Avicula caudata Stopp.
" *sp. ind.*
Cassianella cfr. *Johannis-Boehmi* Salomon.
Posidonomya Gemmellaroi De Lorz.
" *Bittneri* De Lorz.
Halobia Bassanii De Lorz.
" *lenticularis* Gemm.
" cfr. *styriaca* Mojs. sp.
Aviculopecten Wissmanni Münst. sp.
Pecten (*Leptochondria*) *tirolicus* Bittn.
" *discites* Schloth.
" *tenuicostatus* Hörn.
" *stenodichtyus* Salomon.
" *subalternans* Orb.
" *aff. P. Margheritae* Hauer.
" *tubulifer* Münst.
Lima aff. subpunctata Orb.
" *alternaus* Bittn.
" *angulata* Münst.
" *Victoriae* De Lorz.
" *sp.*
Mysidioptera ornata Salomon.
" *Cainalli* Stopp. sp.
Terquemia (*Placunopsis ?*) *denticostata* Laube sp.
Placunopsis cfr. *fissistriata* Winkl.
Plicatula sp.
Gonodum cfr. *planum* Münst. sp.
Orthoceras sp. *ind.*

Nautilus cfr. *longobardicus* Mojs.
» cfr. *lilianus* Mojs.
» *meridionalis* De Lorz.
» cfr. *Carolinus* Mojs.
Pleuronautilus Cornaliae Stopp. sp.
Celtites cfr. *Buchii* Klipst. sp.
Dinarites Misanii Mojs.
Arpadites sp. nov. *ind.* del gruppo *dell'Arp. Arpadis* Mojs.
Arpadites cinensis Mojs.
» *Mojsisoviesi* De Lorz.
Protrachyceras cfr. *ladinum* Mojs.
» cfr. *Archelaus* Laub sp.
» *pseudo-Archelaus* Boeckh sp.
Proarcestes subtridentinus Mojs.
Pinacoceras ind. ex aff. P. Damesi Mojs.
Atractites sp.

Da questa lista risulta chiaramente, che le scogliere calcaree dei dintorni di Lagonegro hanno la medesima età dei calcari di Esino e della Marmolata e degli strati di Wengen e di S. Cassiano, e che quindi allo stesso orizzonte bisogna riferire gli scisti silicei, di cui il calcare a scogliera non rappresenta che una facies diversa contemporanea. Siccome però gli scisti silicei sono indissolubilmente legati ai sottostanti calcari a noduli di selce e in questi giungono anche le scogliere calcaree con la fauna soprasegnata, ne consegue che questi tre terreni rappresentano complessivamente la parte superiore del trias medio e propriamente quel gruppo *ladinico*, istituito da Bittner, il quale nelle Alpi settentrionali comprende il Wettersteinkalk, i Partnachschichten, i Reiflinger Kalke e parte del Ramsaudolomit di Böse e nelle Alpi meridionali gli strati di Wengen e di S. Cassiano, gli strati di Buchenstein, il calcare di Esino, del Lathemar e della Marmolata e la dolomite dello Schlern.

Trias superiore.

Sopra gli scisti silicei si trovano, non legate da passaggi graduali, ma appoggiate con brusca transizione, delle dolomiti gene-

ralmente bianche, raramente scure, quasi sempre bituminose, sfarinabili e sabbiose, contenenti spesso intercalazioni di calcari scuri o neri. Queste dolomiti, che hanno grande spessore e larga estensione in tutto il resto dell'Italia meridionale, hanno invece poca importanza nell'orografia dei dintorni di Lagonegro. Costituiscono il monte Arenazzo, dove si appoggiano agli scisti silicei dei Vruschiddi, e, passando sotto il Foraporta, dove sono coperti dai calcari neri del lias inferiore, si estendono verso ovest e nord-ovest, a formare le basi del monte Cervaro e della Pertusata e la plaga occidentale dei Carcúni. Parte di queste dolomiti a intercalazioni calcaree fu da me, nei miei precedenti lavori, erroneamente interpretata e descritta come appartenente al lias inferiore. Lo stesso debbo dire per le dolomiti, che si presentano lungo il corso del Noce, a Nizzullo, monte Jatile e Serra Luceta, e per quelle dello sperone roccioso a nord di Nemoli, che furono da me parimenti ritenute come liasiche, mentre molto probabilmente vanno riferite al trias superiore; riducendosi il lias inferiore a pochi lembi di calcari scuri, i quali peraltro son difficili a separare dalle sottostanti dolomiti a intercalazioni calcaree, anche a causa delle numerose fratture con scorrimenti, da cui tutta la massa è attraversata e scomposta. Le vere dolomiti bianche, come quelle del monte Arenazzo, contengono, dove più e dove meno bene conservati, numerosi fossili, in cui io finora ho potuto distinguere le forme seguenti:

Gyroporella vesiculifera Gümb.
Diplopora sp.
Gervilleia exilis Stopp. sp.
Pecten Hallensis Wöhrm.
» *Schlosseri* Wöhrm.
» cfr. *subalternans* Orb.
Myophoria cfr. *fissidentata* Wöhrm.

Queste dolomiti, come le altre dell'Italia meridionale, corrispondono perfettamente al Hauptdolomit alpino e con molta probabilità esse nella parte inferiore rappresentano anche il livello di Raibl. È da notare, che nelle parti più elevate di esse non si sono trovati finora dei fossili, i quali possano far sospettare l'esistenza d'un orizzonte equivalente a quello di Kössen, o di un piano retico *sensu stricto*.

§ 2.

Lias.

Nei miei primi lavori avevo erroneamente assegnato al lias alcuni terreni, i quali invece, come s'è qui innanzi accennato, vanno con molta probabilità riferiti al trias superiore: così buona parte delle dolomiti e dei calcari dolomitici dello sperone sopra la ferriera di Nemoli, di Serra Luceta, di Nizzullo, della Pertusata, del Foraporta, di Malapignata e di Samuele, che nella mia carta geologica dei dintorni di Lagonegro, pubblicata nel 1894, sono uniformemente dipinti col colore del lias inferiore, vanno invece smembrati in due parti, di cui una, la maggiore, spetta forse al Hauptdolomit, mentre l'altra può ritenersi con sicurezza come appartenente al lias. Il lias, ridotto così nei suoi veri termini, è rappresentato da calcari scuri o neri, bituminosi, in strati piuttosto sottili, compatti, a volte anche marnosi. Questi calcari, sovrapponendosi al Hauptdolomit, coronano le cime di Serra Luceta e monte Jatile e formano la parte superiore del monte Foraporta e della Pertusata. Sempre addossati al trias superiore, ma coperti a loro volta dai calcari cretacei, si trovano anche nelle falde orientali dei monti Cervaro e Rotondo e nei contrafforti orientali del gruppo di Serralonga, a Nizzullo. Appariscono anche nello sperone calcareo-dolomitico, che si trova a nord di Nemoli, dove per altro son difficili a sceverare dai calcari e dalle dolomiti triasiche, con cui si trovano avvicendati, a causa di numerose e complicate fratture. Più a nord, nelle alture di Montesano, e più a sud, nei monti di Rivello e di Lauria, il lias si dilegua; e i calcari cretacei a rudiste si stendono direttamente sul Hauptdolomit.

Fossili in questi calcari non mancano, specialmente brachiopodi e lamellibranchiati, e non raramente avviene di incontrare avanzi isolati di questi e di gastropodi, cefalopodi e anche di pesci; ma i giacimenti ricchi non sono tanto frequenti. Solo sulle pendici settentrionali e meridionali di Serra Luceta e nella valle di Nizzullo mi è avvenuto di trovare due grossi banchi di lamellibranchiati. Al monte Foraporta poi, e precisamente all'apice orientale di esso, dal lato che guarda i Carcúni, si trova un ricchissimo

banco di brachiopodi, in cui incidentalmente si trovano anche avanzi di altri animali. Da un buono studio paleontologico si potrebbero ricavare interessanti risultati. Le forme da me finora riscontrate sono le seguenti:

Terebratula punctata Sow.
" *punctata* Sow. var. *ovatissima* Quenst.
" *punctata* Sow. var. *Andleri* Opp.
" *basilica* Opp.
" *Fötterlei* Böckh.
Rhynchonella plicatissima Quenst. var. *applanata* Rothpl.
" *fascicostata* Uhl.
" *fissicostata* Suess var. *applanata* Zugm.
" *curviceps* Quenst. sp.
" cfr. *Fraasi* Opp.
" cfr. *Cartieri* Opp.
Rhynchonellina cfr. *alpina* Parona.
Pleurotomaria sp. ind.
Natica sp. ind.
Pecten (*Pseudo-amussium*) *Hehlii* d'Orb.
Semipecten (*Hinnites*) cfr. *velatus* d'Orb. sp.
Lima (*Radula*) *Haueri* Stol.
" " *succincta* Schloth.
" (*Plagiostoma*) *Choffati* Di Stef.
Modiola Gemmellaroi Di Stef.
Myochoncha sp. ind.
Arietites sp. ind.
Phylloceras sp. ind.
Lepidotus sp. ind.

L'insieme di questa fauna dimostra, che i calcari, in cui essa è contenuta, sono sincroni con quelli di Rossano nella Calabria settentrionale e con gli altri, notissimi, di Taormina, e al pari di questi appartengono alla parte superiore del lias inferiore.

§ 3.

Cretaceo.

Terreni cretacei non esistono nelle vicinanze immediate di Lagonegro. I più prossimi si trovano a occidente, sulla sponda destra del fiume Noce, dove formano la parte superiore del monte Cervaro e del monte Rotondo, i monti di Mascilimiero, e infine il grande massiccio del Coccovello. Verso sud-est bisogna allontanarsi da Lagonegro d'una diecina di chilometri, fino ai monti di Lauria, per rinvenirli di nuovo estesamente e potentemente sviluppati. A Cervaro, Monte Rotondo e Mascilimiero essi si appoggiano al lias; al Coccovello invece e nei monti di Lauria si stendono direttamente sul Hauptdolomit, raggiungendo uno spessore di circa mille metri. In questa enorme pila le variazioni verticali sono quasi nulle: non si vedono che grandi banchi, nettamente stratificati, di calcari grigi e scuri, bituminosi, raramente intercalati da straterelli di marne verdi. Questi banchi sono ricchissimi a volte di avanzi di rudiste e di chamacee, da cui sembrano quasi per intero costituiti. Negli strati inferiori predominano le requienie e le sferuliti urgoniane; nei superiori sono abbondantissime le sferuliti e le ippuriti turoniane (*Hipp. gosaviensis* Douv., *Radiolites Sauvagesi* d'Ombre Firmas ecc.), spesso accompagnate dalle solite acteonelle e nerinee di quel piano. Stante però l'uniformità di composizione della grande pila calcarea e lo stato poco avanzato degli studî nel cretaceo dell'Appennino meridionale, non è possibile distinguere per ora con precisione in esso tutti i varî piani e sottopiani, che sono stati già altrove determinati in base alle minute ricerche paleontologiche.

§ 4.

Eocene.

Le grandi valli e le piccole insenature sono in generale colmate, e anche le minori elevazioni sono a volte coperte, da un terreno di costituzione molto complessa, in cui gli scisti argillosi e le argille scagliose predominanti si avvicendano con scisti galestrini,

con calcari marnosi, breccioline calcaree e silicee, arenarie e altre rocce di genesi e di determinazione oscura, che riunite tutte insieme formano quella *facies*, a cui si dà comunemente il nome di Flysch. Questo terreno si depositò indifferentemente su tutti i terreni più antichi, da quelli del trias medio fino ai calcari del cretaceo superiore, tutti ampiamente già abrasi e denudati; ma si trova ora di preferenza raccolto in fondo alle valli, perchè, essendo non solo il terreno più recente ma anche il più facilimente denudabile, fu dalla denudazione terziaria quasi completamente lavato e asportato dalle cime dei monti e dai luoghi più elevati. Oltre le numerose fucoidi e le impronte problematiche, in esso comuni (*Chondrites intricatus*, *Ch. Targionii*, *Helminthoidea labyrinthica* ecc.), si trovano a volte (come per es. sotto la rupe del Castello di Lagonegro, a sud-est, sulla sponda sinistra del fiume Serra) delle breccioline nummulitiche e orbitoidiche, in cui esistono le forme seguenti:

Nummulites subdiscorbinus de la H.
» *Guettardi* d' Arch.
» *variolarius* C. d. Sow.
» *Tchihatcheffi* d' Arch.
Orbitoides papyracea Boub.
» *dispansa* Sow.
Operculina ammonea Leym,
» *subcomplanata* Tell.

Tali fossili dimostrano chiaramente, che questo terreno è da ascriversi al bartoniano e corrisponde all' eocene superiore della Sicilia e al piano di Priabona, comprendendo in sè il modenese di Pareto e il liguriano di Mayer. I calcari brecciformi e nummulitici luteziani, che sono anche molto diffusi nel resto della Basilicata, mancano nei ditorni immediati di Lagonegro. Sulla strada carrozzabile tra Lauria e Trecchina si trovano invece nel Flysch degli affioramenti di diabasi e di serpentine; e anche in altri punti non mancano delle argille magnesiache a noduli di oficalci e ofisilici, che sembrano provenire dal disfacimento e dall' alterazione di queste rocce verdi, così comuni e caratteristiche nell' eocene superiore. Così, per esempio, tra la stazione di Lagonegro e l' abitato, nel valloncello S. Francesco, e propriamente sotto il viadotto della ferrovia, esiste, incuneato tra gli scisti e i calcari del trias medio, un am-

masso molto profondo di tali rocce ofiolitiche alterate, che per la sua plasticità e franabilità ha provocato lo scorrimento e la rottura del viadotto ferroviario, che ora minaccia rovina.

§ 5.

Pleistocene.

Sui terreni dell'eocene superiore non s'incontrano nei dintorni di Lagonegro altri sedimenti marini, ma soltanto dei depositi di origine continentale. E tra questi, facendo astrazione dai giacimenti alluvionali, dalle frane e dal detrito di pendice, che, come in tutte le regioni montuose, si trovano un po' da per tutto sparsi qua e là nelle valli e sulle falde dei monti, sono principalmente notevoli dei depositi glaciali e lacustri, che dànno un peculiare carattere alla geologia di questa parte dell'Appennino meridionale.

Pleistocene glaciale.

Ormai non può sollevarsi più alcun dubbio sulla presenza di antichi ghiacciai in queste basse latitudini dell'Appennino: essi sono irrefragabilmente provati dalle morene, che essi stessi depositarono nel gruppo del Sirino. — Una di queste morene occupa ora la valle del Cacciatore, compresa tra la Spalla dell'Imperatrice a oriente e le propaggini settentrionali del Sirino a occidente; valle aperta ai freddi venti del nord, e chiusa a mezzogiorno dall'alta cresta, che congiunge la cima del monte Sirino a quella del monte Papa. Questa morena si presenta come un lungo cordone detritico, sorpassante i 1500 m. di lunghezza, con una larghezza media di 100 e uno spessore di 30 m.: il ghiacciaio che la depositò non era certamente inferiore ai 3500 m. in lunghezza. Contemporaneamente e posteriormente al ritiro e alla scomparsa definitiva della massa di ghiaccio, la morena fu erosa longitudinalmente dalle acque correnti, che in qualche punto scavarono il fondo della valle per una certa profondità sotto il livello di base del deposito detritico. — Un altro ghiacciaio occupava la stretta valle situata a sud del monte Papa; ma, quantunque questa valle si innesti in basso al vallone Niello, adattatissimo allo sviluppo ipotetico d'un ghiacciaio, pure questo, per la

sua esposizione direttamente meridionale, raggiunse appena i 1500 m. di lunghezza, arrestandosi contro le falde occidentali della Serra Orticosa. La morena lasciata da questo secondo ghiacciaio si presenta anch'essa come un cordone semplice, lungo poco più di 500 metri, ed è molto interessante, perchè può abbracciarsi con lo sguardo tutta d'un colpo e se ne può studiare benissimo la intima costituzione. — Il terzo ghiacciaio, il più importante di tutti per la sua massa e per la grandezza della morena depositata, scendeva dalle alte cime del monte Papa, si incassava nella maestosa valle del lago Remmo, da esso forse in parte scavata, e, appoggiandosi a occidente contro la Spalla dell' Imperatrice, si estendeva per circa 4 chilometri a nord fin nella valle di Petinachiana. La morena terminale, che si protende per una lunghezza di quasi 2000 m. con una larghezza media di 400 m. e si presenta come un aggregato di verdi colline morbidamente ondeggianti, sbarrò l' ingresso della valle, dando luogo alla formazione del lago Remmo; così come l' altro lago, o stagno, di Zapano, sulla Spalla dell' Imperatrice, è dovuto a uno sbarramento longitudinale operato dalla contigua morena della valle del Cacciatore. — Tra la morena meridionale del vallone di Niello e le altre due esiste una certa differenza nella costituzione; perchè mentre la prima, per la qualità della fina fanghiglia glaciale e per il gran numero di blocchi lisciati e striati, corrisponde esattamente alla morena di fondo dei ghiacciai moderni, nelle altre due invece, oltre il materiale tipico dato dalla morena di fondo, esistono anche avanzi delle morene di superficie, rappresentati, specialmente nel deposito del lago Remmo, da una quantità considerevole di blocchi e di ciottoli perfettamente intatti. E tale differenza si spiega facilmente pensando, che, mentre il ghiacciaio del lago Remmo e quello della valle del Cacciatore possedevano morene laterali, costituite dal detrito delle pareti delle valli rispettive, sgombere di neve nelle parti più basse, quello di Niello invece, uscendo appena dal limite delle nevi persistenti, non aveva apparato morenico superficiale. — Oltre questi tre ghiacciai principali, anche alcune vedrette dovevano scendere lungo le vallecole incise nei fianchi orientali del monte Papa e della Serra Orticosa e in quelli occidentali del monte Sirino. Tali ghiacciai e vedrette scendevano tutti da picchi e da circhi, che ora sono compresi tra 1800 e 2007 metri d'altezza; in modo che, volendo segnare per l'epoca glaciale il limite inferiore

delle nevi persistenti in queste montagne, si deve dare a tal limite un valore non più alto di 1800 m., pur non rimanendo esclusa l'ipotesi che esso scendesse anche molto più basso. Questa esplicazione glaciale nel gruppo del Sirino avvenne probabilmente durante la seconda o grande epoca glaciale (*Saxonian* di J. Geikie), mentre si depositava nei mari vicini il postpliocene siciliano ed appenninico a faune nordiche.

Pleistocene lacustre.

In un mio recente lavoro, più innanzi citato, ho fatto noto, come durante il pleistocene, contemporaneamente e posteriormente all'epoca glaciale, esistessero nell'Appennino meridionale dei grandi laghi, i quali dovevano dare al paesaggio d'allora un aspetto del tutto diverso dall'attuale, e molto simile invece a quello delle odierne Alpi lombarde e svizzere. Le reliquie di questi grandi laghi sono ora rappresentate dal bacino di Baragiano, dal Vallo di Diano, dal Vallo dell'Agri, da quello del Mércure e dalla Valle del Noce. In essi possono distinguersi varî tipi geologici: da quel bacino, che, come il Vallo di Diano, finì di svuotarsi completamente quasi in epoca storica e di cui i sedimenti sono ancora quasi del tutto intatti, a un ultimo termine della serie, in cui, come nella Valle del Noce, solo pochi e scarsi lembi di sedimenti, scampati alla denudazione, e delle pallide terrazze marginali indicano l'esistenza in quei luoghi d'un antico bacino lacustre.

Le sponde dell'antico lago della valle del Noce si aprivano poco sotto Lagonegro, lungo l'attuale corso del fiume Noce, battevano contro i fianchi meridionali e occidentali della Serra Luceta e del Bitonto, urtavano contro lo sperone calcareo-dolomitico soprastante alla ferriera di Nemoli e poi per la regione La Rosa, S. Maria e S. Jorio andavano fino a Lauria; di qui giravano lungo le pendici settentrionali del monte Messina, passavano per Trecchina, lambivano le falde meridionali, orientali e settentrionali del monte Coccovello e si stendevano finalmente lungo le pendici meridionali di Serra Longa. I sedimenti di questo antico lago sono rappresentati dai lembi di conglomerati grossolani, misti ad arenarie e a fanghi, sparsi qua e là nell'area occupata una volta dalle acque, e di cui le plaghe maggiormente rispettate dalla denudazione si

trovano vicino Rivello (S. Antonio, S. Margherita, Serra la Città, V. delle Chianche) e sotto Nemoli (R.° I Puoi), dove raggiungono una potenza superiore ai 100 metri. L'altezza del pelo delle acque sul fondo originario del bacino, dato dal Flysch eocenico sottostante vicino Nemoli al conglomerato lacustre, misurata dalle terrazze di sponda, era almeno di 300 metri. La comunicazione col mare avveniva attraverso la valle di frattura, intercorrente tra monte Messina e i monti di Trecchina, per la quale poi il lago gradatamente si scolò, a misura che il livello basale d'erosione si andava abbassando e spostando verso l'attuale Tirreno. Tutt'attorno all'area occupata dall'antico lago, quando forse si trovava al più alto livello delle sue acque, si vedono ora delle distinte terrazze, intagliate per lo più nei calcari liasici e cretacei. Una di queste terrazze si trova sulle falde sud-est di Serra Longa; un'altra, ad essa dirimpetto, giace sul fianco sud-ovest di Serra Luceta; una terza corre lungo il fianco orientale del monte Coccovello, dalla regione Patricello fino al di là di Orcitello, seguendo la isoipsa di 550 metri; un'altra forma la piazza di Trecchina; e altre ancora sono accennate nelle pendici settentrionali del monte Messina. Queste terrazze sono coperte di solito da materiale di spiaggia, che non è di provenienza locale, perchè è quasi essenzialmente composto di ciottoli e di galets formati dagli scisti silicei del trias medio, che si trovano solo lungo l'alto corso del fiume Noce, dal quale furono fluitati nel lago. Essi, per la loro durezza, resistevano meglio delle altre rocce alla consunzione del trasporto e al lavorio di lisciamento prodotto dalle acque del lago, che battevano in breccia la sponda. Questi elementi silicei diminuiscono inoltre gradualmente di grossezza a misura che dalle terrazze di Serra Longa e di Orcitello, vicino allo sbocco dell'antico affluente nel lago, si approssimano all'imbocco dell'emissario, dove, come per es. alla terrazza di Trecchina, sono già ridotti a ciottoletti di poche decine di grammi. I diversi livelli, in cui ora si trovano queste terrazze marginali, e che presentano a volta più di 100 metri di differenza tra di loro, lasciano con molta probabilità supporre, che i movimenti orogenici abbiano continuato a deformare le sponde e il fondo del bacino lacustre durante e dopo la formazione e la scomparsa del lago pleistocenico, e continuino tuttora a deformarli, insieme a tutto il resto dell'Appennino meridionale.

Intanto non solo la larga bassa valle del Noce ha cambiato completamente, dal pleistocene ad oggi, la sua fisonomia, ma anche l'alto corso del Noce, e le valli ad esso affluenti, hanno avuto dal tempo del tutto alterati i loro lineamenti primitivi. Il fiume Noce, dalla Pertusata fino all'altezza del suo antico sbocco nel lago, presso Serra Luceta, ha di molto approfondito il suo corso, lasciando però a varie altezze sulle sue sponde, e specialmente sulla sponda destra, delle distinte terrazze, come testimonianze del suo antico cammino, che in alcuni punti correva un centinaio di metri al disopra dell'attuale. La più grande di queste terrazze, lunga m. 300 e larga 150 metri, si trova sulla sponda destra, sui fianchi orientali del monte Rotondo, a sud della Calda, ed è anch'essa sparsa di galets silicei provenienti da luoghi abbastanza lontani.

Cangiamenti anche più rimarchevoli sono presentati da un affluente del Noce, il Serra, che scorre immediatamente a sud di Lagonegro, lambendo il piede della rupe del Castello. Durante il pleistocene la valle, intercorrente tra il Timpone Rosso e monte Jatile, non era così profonda come è attualmente; e il Serra a sud e a sud-ovest di Lagonegro si espandeva in un piccolo bacino lacustre, in cui si specchiava la parte superiore della rupe del Castello, e di cui l'emissario, che si scaricava poco più a sud nel Noce, approfondendo sempre più il suo corso produsse infine lo svuotamento completo. A testimonianza però dell'antico laghetto rimangono i conglomerati, le sabbie e i fanghi, su cui ora sorge la Stazione di Lagonegro. Dopo la scomparsa del lago il Serra continuò a scavare nelle rocce triasiche il suo corso per una profondità di oltre 100 metri al disotto dell'antico fondo di esso. Questo laghetto, sito nella parte più profonda della valle e cinto da alti monti, rivestiti di cupe foreste, pare che porga l'etimologia più ovvia del nome del paese: Lago Negro. Ma bisogna ricordare che esso, come gli altri grandi laghi pleistocenici, non potè esser visto che dall'uomo quaternario, di cui conosciamo le armi e gli utensili di pietra: ma non sappiamo certo la lingua, o il germe di lingua da esso parlato. Pare dunque (almeno le analisi geologiche e filologiche menano concordemente a questa conclusione) che l'imagine impressa in quelle vergini menti si sia tramandata e mantenuta fino ai nostri giorni, e che il ricordo vago e il concetto dell'antico lago sia rimasto intatto, mentre pur si mutavano le genti e i linguaggi.

Parte II.

Orotettonica.

Nell' orotettonica dei dintorni di Lagonegro esistono due motivi principali e tra loro diversi: un motivo di montagne a pieghe, incorporato nei terreni del trias medio che costituiscono lo spartiacque appenninico; e un motivo di montagne a fratture, dato dalla pila calcareo-dolomitica, che sale dal trias superiore all' eocene medio e che forma i monti della sponda destra del fiume Noce e quelli di Lauria e di Tortora più a sud.

I calcari a noduli di selce e gli scisti silicei, che sono con essi intimamente fusi, sono curvati in lunghe pieghe o in grandi ellissoidi o cupole, allineate l' una all' altra, di cui gli assi maggiori longitudinali sono paralleli tra loro e hanno direzione meridiana. Una di queste cupole, lunga più di sette chilometri, è data dal monte Sirino, di cui si può vedere benissimo da Lagonegro l' armonica curvatura da nord a sud, che si conserva integra nei suoi grandi tratti, malgrado gli attacchi subìti da altri accidenti tettonici e dagli agenti atmosferici; ad essa si associano verso oriente altre pieghe, più complicate però e in parte rovesciate. Invece ad occidente se ne hanno delle minori e più regolari, che formano la Serra Bramafarina, il monte Castagnareto, il Gurmara, il Milègo ecc. Tutte queste cupole danno al paesaggio dei dintorni di Lagonegro un aspetto tutto particolare; e siccome esse a volte sono nude o coperte solo da bassa macchia, si può benissimo seguire il curvarsi degli strati tutt' attorno e sopra ad esse, che è d' una regolarità straordinaria, quasi matematica, quando gli strati sono quelli degli scisti silicei compattissimi: come si può osservare sulla vôlta del Milego, su quelle del Gurmara, del Castagnareto e di Bramafarina e anche sulla falda meridionale della Grada. I calcari diploporici a scogliera, contemporanei e intercalati negli scisti silicei, si trovano in generale in fondo alle conche, che intercedono tra le cupole, quasi a marcare il punto in cui le sinclinali sono formate; e sembra che essi, con la loro massiccia costituzione, abbiano, nella costrizione orogenetica, fatto da punti di leva o di appoggio, tra i quali si

sollevarono e si girarono in ellissoidi gli scisti silicei e i calcari stratificati, più facilmente piegabili. Questi piegamenti del resto non debbono intendersi come deformazioni senza fratture, nel senso voluto da Heim. Fratture, e fratture con spostamenti, specialmente con spinte (Ueberschiebungen) ne esistono, e, se non sono così dominanti, numerose e grandi come nell'altro tipo di montagne, pure hanno anche qui molta importanza tettonica. Questo in grande: in piccolo poi i calcari siliciferi, specialmente nei luoghi più costretti dal piegamento, sono attraversati da numerosissime fratture cementate da spato calcare, le quali hanno rotto anche i fossili in essi contenuti: e gli scisti silicei sovraincombenti sono sfaldati in numerosi poliedri romboedrici, a volte di piccolissime dimensioni, cementati anch'essi a loro volta di nuovo dalla silice portata dalle acque.

Sulla sponda destra del Noce e nei monti di Lauria invece, come in tutto il resto dell'Appennino meridionale mesozoico, le montagne, costituite in generale dalle dolomiti del trias superiore e dai calcari del lias, della creta e dell'eocene medio, si presentano come grandi, giganteschi blocchi, terminati, da alcuni o da tutti i lati, mediante ripide pendici, formate da facce di fratture con spostamenti, lungo le quali sono scivolati in basso gli scisti dell'eocene superiore, che riempiono le valli intercorrenti tra le varie montagne.

Dalla disposizione attuale degli strati si deve desumere, che questi singoli blocchi facevano parte di colossali cupole a grandissimo raggio di curvatura, che, non potendo resistere alla pressione orogenica, furono spezzate da numerosissime fratture, lungo le quali si spostarono i varî blocchi, più o meno grandi, che costituiscono le odierne montagne. Così la Serra Longa ad est del Noce, Nizzullo, Mascilimiero, m. Cervaro, Giancaglino, m. Cocuzzo e m. Juncolo fanno parte di un'unica cupola, ora frammentata e sconquassata, di cui appena si possono riconoscere le linee principali. Le fratture più frequenti sono quelle a staffa o a gradinata, che si fanno più numerose e più grandi, a misura che si avvicinano alla parte più alta dell'arco di curvatura: le sopraspinte invece sono rare, e quelle poche forse più che reali sono apparenti, dovute al fatto che due blocchi, spezzati in origine lungo un piano di frattura verticale, furono dall'ulteriore sollevamento spostati obliquamente, in modo da sembrare accavallati ora l'uno sull'altro.

Scala 1 : 200,000

Sezione dal golfo di Policastro al bacino del fiume Sinni. (Sono indicate solo le principali fratture a gradinata dei terreni post-triasici e non sono segnate, per la piccolezza della scala, quelle che tagliano le pieghe triasiche del gruppo del Sirino).

Anche in questo tipo di montagne, dalle grandi fratture, che misurano a volte più centinaia di metri di spostamento, come quella della parete meridionale del Coccovello, si scende gradatamente fino alle reti di piccole spaccature, cementate da spato calcare, da cui ogni singolo strato è attraversato, a testimonianza delle pressioni, cui quelle rocce furono sottoposte nei movimenti orogenici.

Nei miei precedenti lavori ho cercato di dimostrare, che alla fine del trias ebbe luogo nelle nostre regioni un lieve diastrofismo, il quale abbozzò in catena a pieghe la pila sedimentaria triasica, rendendola, nella sua orientazione meridiana, indipendente in parte dalla vera catena appenninica, dovuta essenzialmente al posteriore movimento orogenico terziario. Ora questa ondulata catena triasica non solo aveva sopportato tutti i sedimenti del giura, della creta e dell' eocene medio, che su essa si addensarono durante un lungo periodo talassico, ma aveva anche subìto tutte le vicissitudini di denudazione e di abrasione, prodotte dalle frequenti oscillazioni negative della linea di spiaggia;in modo che, quando la subsidenza manifestatasi al principio dell' eocene superiore portò tutta la regione nelle profondità marine, alcune parti dell' antica giogaia si trovarono separate dal Flysch mediante una pila calcareo-dolomitica, che andava dal Hauptdolomit all' eocene medio incluso e che aveva oltre 4000 metri di potenza, mentre altre parti

ebbero la loro più intima compagine, rappresentata dai calcari a noduli di selce e halobie, portata direttamente a contatto con le acque marine dell'eocene superiore, ricevendone i sedimenti: tale cosa avvenne appunto nel gruppo del monte Vulturino e in quello del monte Sirino.

Quando poi con la deposizione del Flysch eocenico si manifestò il movimento orogenico terziario, le pieghe dei terreni triasici, che erano prima appena abbozzate in direzione meridiana, non solo furono accentuate e tagliate e accavallate l'una sull'altra mediante numerose fratture con sottospinte e sopraspinte, e anche costrette ad accartocciarsi nei loro nuclei più interni, ma furono anche smembrate in piccoli ellissoidi dal nuovo corrugamento, che, essendo diretto da libeccio a greco, tagliava ad angolo acuto la primitiva direzione corrugatrice: alcune di esse inoltre si rovesciarono verso oriente e nelle rovesciate pieghe sinclinali rimasero impigliati i lembi di sedimenti eocenici, che s'erano depositati negli antecedenti larghi bacini a fondo di battello.

Per questo stesso movimento, mentre nelle parti più profonde si raggrinzavano e si accavallavano i sedimenti del trias medio, in alto i morbidi terreni argillosi dell'eocene superiore si avviluppavano in numerose e strette pieghe e lasciavano dei lembi impigliati e pizzicati nelle spaccature o attaccati alle pareti delle fratture delle sottostanti masse mesozoiche. Intanto la potente e rigida massa sedimentaria, compresa tra il trias medio a pieghe e i raggrinzati scisti argillosi eocenici, e principalmente rappresentata dalle dolomiti del trias superiore e dai calcari del lias, della creta e dell'eocene medio, non potendo per la sua rigida compagine corrugarsi in pieghe strette, si curvava appena in ampie cupole e in larghi bacini, che a loro volta si frangevano sotto le forze prementi, mentre le loro parti spezzate scivolavano lungo fratture scorrenti, a staffa o a gradinata, beanti a volte verso l'interno, e molto più raramente si accavallavano l'una sull'altra mediante fratture con sopraspinte o sottospinte.

Intanto la denudazione, che cominciò ad agire subito dopo il sollevamento post-eoceno e che per le parti più elevate (superiori ai 1300 metri sull'attuale livello del mare) continuò incessante fino ad oggi, mentre per le parti più basse (inferiori ai 1300 metri) fu coadiuvata da un'abrasione e sospesa da una transgressione pliocenica, per ripigliare poi con nuova lena dopo il sollevamento post-

pliocenico, la denudazione, dico, fece sì che dalle sommità delle cupole e dei blocchi spezzati e sollevati sparisse ogni traccia di sedimenti eocenici e miocenici, o appena qualche scarso lembo ne restasse nei punti più resistenti all' azione devastatrice, mentre negli ampli e profondi bacini si conservavano e venivano anche protetti da nuovi mantelli sedimentari gli equivalenti dei terreni distrutti.

Nell' orografia però la denudazione non rappresenta che un lavorìo minuto di finimento e di cesellatura rispetto al grande lavoro di creazione dell' orogenesi, che ha abbozzato le linee fondamentali. Così si spiega come, essendo quasi eguale la denudazione nelle stesse regioni e nelle stesse latitudini, pure il paesaggio offerto dalle montagne triasiche a pieghe è molto diverso da quello delle montagne post-triasiche a fratture. In queste le cime si alzano ripide e superbe, fiancheggiate da precipizî selvaggi e minacciosi; ma i loro piedi sono coperti, nella Basilicata meridionale e nella Calabria settentrionale, da magnifiche foreste, attraverso cui risplendono le bianche e ripide pareti calcaree e in mezzo a cui s' incontrano piccoli e grandi altipiani erbosi, quasi oasi perdute in remota solitudine. Invece nel gruppo del Sirino mancano del tutto questi verdi altipiani, cinti da boschi e da nudi picchi calcarei: qui le cause orogeniche hanno innalzato al cielo superbi colossi, lanciando in curve maestose le rigide rocce, stipando in pieghe fittissime gli strati argillosi, spezzando e spostando masse enormi di materiale sedimentario, mentre l' acqua e l' aria, nei loro componenti e nelle loro modificazioni, lavorano quietamente e incessantemente a modellare da artefici puri quello che la orogenesi ha grandiosamente abbozzato.

CONCLUSIONE.

Nell' esaminare la serie stratigrafica e la compagine tettonica delle montagne dei dintorni di Lagonegro varî problemi si presentano, di cui alcuni si possono, con soluzioni più o meno probabili, spiegare, mentre altri restano, e resteranno forse ancora per un pezzo, insolubili. Ne accennerò alcuni dei principali.

Anzitutto la transizione netta, il salto petrografico tra gli scisti silicei del trias medio e le dolomiti del trias superiore, che pure non sono le une dagli altri separate mediante un lungo intervallo cronologico: il che fa supporre, che quel brusco passaggio

sia dovuto a mutati processi nella sedimentazione marina. Invece la lacuna esistente tra il trias e il lias pare che sia stata conseguenza d' un movimento orogenico avvenuto alla fine del trias; perchè le pieghe formate dai terreni triasici, quantunque siano state coinvolte nel grande sollevamento terziario, pure serbano ancora un orientamento meridiano, che è indipendente dalla direzione maestro-scirocco della catena appenninica, dovuta appunto al corrugamento post-eocenico. Le lacune tra il lias e la creta e tra questa e l' eocene medio sono sempre accompagnate da transgressioni parallele: resta quindi dubbio, se esse siano dovute a grandi oscillazioni epeirogeniche o continentali, oppure a mutate condizioni dell' opera sedimentaria; quantunque i calcari brecciati e i conglomerati dell' eocene accennino più alla prima che alla seconda delle due ipotesi.

Alla fine dell' eocene cominciò il sollevamento dell' Appennino, che si protrasse durante tutto il miocene, e che, interrotto da una subsidenza pliocenica, ripigliò poi di nuovo alla fine del pliocene per durare fino ai nostri giorni. Ma nei dintorni di Lagonegro al disopra dell' eocene non si trova più traccia alcuna di sedimenti marini: pare dunque che non solo i terreni miocenici, ma anche quelli pliocenici siano stati portati via dalla denudazione e dall' abrasione, da cui sono stati accompagnati questi ultimi tempi geologici. Al posto loro si trovano invece dei sedimenti lacustri pleistocenici, di cui l' origine prima è pur essa abbastanza misteriosa: perchè non è possibile per ora intendere se essi si siano depositati in laghi di reliquato marino, oppure in bacini, che fin da principio furono riempiti da acque dolci; quantunque la prima ipotesi sembri per ora più probabile della seconda.

La grande opera della denudazione e dell' erosione dopo la scomparsa di questi laghi quaternarî, le deformazioni subìte dal fondo stesso roccioso dei bacini che li contenevano, le tracce di sollevamento della contigua costa tirrena e i fremiti sismici, che scuotono queste contrade, stanno oggi tuttora come viventi testimonianze delle forze endogene ed esogene, che hanno creato il nostro Appennino e continuano ancora a modellarlo e a cesellarlo nelle sue singole parti, producendo il magnifico paesaggio, che è oggetto del nostro studio e della nostra contemplazione.

Napoli, Museo geologico dell' Università, Giugno 1898.

3°23'

40°10'

AVVERTENZE

Per far parte della Società occorre esser presentato da due soci in una Adunanza ordinaria, e pagare una tassa d'entrata di L. 5 e una tassa annua di L. 15. La tassa annua può essere sostituita dal pagamento di L. 200 per una sola volta.

Ogni socio all'atto dell'ammissione si obbliga di restare nella Società per tre anni, al cessare dei quali l'impegno s'intende rinnovato di anno in anno, se non venga denunziato tre mesi prima della scadenza. La tassa sociale annua di L. 15 deve essere pagata entro i due primi mesi dell'anno.

I soci hanno diritto al *Bollettino* che si stampa in fascicoli trimestrali. Nel Bollettino si pubblicano le memorie presentate nelle Adunanze, insieme all'elenco dei soci, ai bilanci, ai resoconti delle Adunanze generali e delle escursioni.

Le memorie che non vengono presentate in Adunanza generale saranno inviate alla Presidenza, e per essa al Segretario: col visto del Presidente saranno trasmesse alla stampa secondo l'ordine di presentazione.

Fino a nuova disposizione non si accettano le memorie che per estensione superino approssimativamente quattro fogli di stampa e quelle che fossero lavori di compilazione. Le note e comunicazioni da inserirsi nei resoconti delle adunanze non devono superare due pagine.

I manoscritti dovranno consistere in fogli dello stesso formato, scritti da una sola parte, in caratteri intelligibili, senza di che la Presidenza potrà respingerli.

I lavori scompleti, sia nel manoscritto, sia nelle tavole, non possono essere presi in considerazione per la stampa. Una Memoria già presentata alla Società, e ritirata per modificarla o completarla, qualora non sia rinviata alla Segreteria entro 15 giorni, perde il suo turno per la stampa.

Gli autori che domandano un sussidio per l'esecuzione di carte geologiche, tavole o illustrazioni annesse alle loro memorie devono presentare un preventivo della spesa totale sul quale la Presidenza determinerà caso per caso, secondo il bilancio sociale, se debba concedersi il concorso e in quale proporzione. La somma accordata sarà comunicata all'autore, ed ogni spesa maggiore dovrà essere esclusivamente a carico di questo.

Le prove delle tavole (anche di quelle che gli autori fanno eseguire a proprie spese) debbono essere sottoposte al visto della Presidenza prima della tiratura.

Di ciascuna memoria il Segretario spedirà all'autore, per la correzione, una prova in colonna, che dovrà essergli restituita al più tardi entro 15 giorni, e una in pagina, da restituirsi entro 8 giorni.

Se le prove non saranno restituite nel termine prescritto, il Segretario s'incaricherà d'ufficio della materiale correzione degli errori tipografici senza assumere alcuna responsabilità. Il Segretario prima di deliberare la stampa delle memorie si assicurerà che le correzioni indicate dagli autori siano state eseguite.

Le spese straordinarie cagionate da correzioni maggiori del consueto, da cambiamenti o rifusione di paragrafi, come pure la stampa di tavole sinottiche di formato maggiore del testo saranno addebitate agli autori, ed essi saranno in obbligo di pagarle all'Economo non appena ne abbiano ricevuto il relativo conto col visto del Presidente.

Agli autori si dànno 50 copie degli estratti.

Se l'autore intende far tirare estratti per conto proprio, deve indicare per iscritto sulla prima prova corretta della sua memoria il numero degli esemplari che ne desidera. Il prezzo di 50 in 50 copie, con copertina stampata ecc. sarà di L. 4 ogni foglio di pag. 16, e di L. 2 per ogni mezzo foglio o frazione di mezzo foglio.

L'importo di questi estratti sarà indicato dal Segretario sulle bozze impaginate, che l'autore pagherà all'Economo, prima che gli sieno spediti.

A qualunque socio, il quale col 1° aprile dell'anno corrente si trovi ancora in arretrato pel pagamento della tassa sociale dovuta per l'anno precedente, sarà, previo avviso del Segretario, sospeso l'invio delle pubblicazioni della Società.

La presentazione delle memorie e la stampa delle medesime non avrà corso se l'autore non avrà pagato la tassa dell'anno in corso o soddisfatto ogni altro impegno verso la Società.

Per il pagamento della tassa d'entrata, della tassa annua e per l'acquisto dei volumi del Bollettino dirigere lettere e vaglia all'Economo cav. ing. Augusto Statuti, **Via Nazionale 114** (palazzo Capranica-Del Grillo). ROMA.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL PRESENTE FASCICOLO.

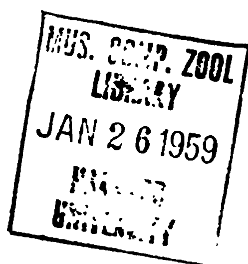
Memorie.

Si pregano i Soci che ancora non avessero pagata la quota sociale, di porsi in corrente.

Finito di stampare il 31 luglio 1898.

Il *Bollettino della Società Geologica Italiana* si stampa in fascicoli trimestrali.
Il Presidente responsabile FRANCESCO BASSANI.

Vol. XVII n° 4



RESOCONTO DELL'ADUNANZA ESTIVA
TENUTA DALLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA
IN LAGONEGRO NEL SETTEMBRE 1898

Seduta inaugurale del 5 settembre 1898 in Lagonegro.

Alle ore 17 ½ nella grande sala della R. Scuola Normale femminile, gentilmente concessa dal Municipio, si inaugurano le adunanze della Società Geologica Italiana.

Presidenza Bassani.

Sono presenti il presidente BASSANI, il vice-presidente CANAVARI, il consigliere BOTTI, i soci AMBROSIONI, BRUGNATELLI, CREMA, DE FERRARI, DE LORENZO, DI STEFANO, FLORES, GALDIERI, GRECO, PARONA, PORTIS, RIVA, VERRI, VINASSA DE REGNY, ZEZI, l'economo STATUTI, il segretario NEVIANI ed il vice-segretario DE ANGELIS D'OSSAT.

I soci ing. ZEZI e DE FERRARI rappresentano ufficialmente il .R Ufficio Geologico ed il R. Corpo delle Miniere.

Scusano la loro assenza ed aderiscono al Congresso con lettere e telegrammi i soci: BALDACCI, BIAGI, CACCIAMALI, CAPELLINI, CERMENATI, CLERICI, DE AMICIS, DELL' ERBA, DE NICOLIS, DERVIEUX, DI ROVASENDA, FRANCO, GIACOMELLI, ISSEL, LATTES, MARIANI, MATTEUCCI, MELI, MERCALLI, NAMIAS, NOVARESE. OMBONI, PANTANELLI, PATRONI, PELLATI, PLATANIA, SACCO, SALMOJRAGHI, SCACCHI, SCARABELLI, SIMONELLI, SORMANI, SPIREK, TARAMELLI, TELLINI. TENORE, TITTONI, TOLDO, TOMMASI, TONINI.

Alla seduta, che è pubblica, assistono il sindaco cav. avv. CARLO PESCE, il sottoprefetto cav. avv. FRANCESCO GAY, il presidente del

Tribunale cav. avv. RAFFAELE GRANATA, il cav. avv. FRANCESCO DAGOSTO, consigliere provinciale di Moliterno, il r. ispettore scolastico cav. GIUSEPPE PIRRONE PASCALIN, il comandante il distaccamento dell' 81° fanteria, il comandante la stazione dei r. carabinieri, altre autorità, il prof. E. U. FITTIPALDI di Potenza, l'avv. FABIO COLONNA di Napoli e numerosi cittadini.

Il PRESIDENTE pronuncia il seguente discorso:

« Inaugurando la 17ª adunanza estiva della Società geologica italiana, due sentimenti mi dominano: di trepidanza l' uno; l' altro di compiacenza. Son trepidante, perchè tra i soci qui radunati veggo numerosi colleghi ai quali spetterebbe, molto meglio che a me, quest' onore; mi compiaccio, perchè al nostro invito hanno risposto egregi scienziati venuti da ogni parte d' Italia e perchè, con atto gentile, han voluto farci corona, in questa prima seduta, le Autorità locali e un' eletta raccolta di cittadini.

« E la mia soddisfazione è anche maggiore al pensiero che questa è la prima volta in cui una schiera di geologi penetra nei limiti della classica terra lucana, per studiare e contemplare gli effetti di quelle forze misteriose che, sollevando le montagne e approfondendo le vallate, formarono il grembo fecondo, dal quale si svolse e si esplicò la vita vegetale e animale che ammanta e popola la superficie di questa parte dell' Appennino. E già prima di rivolgere la mente agli oscuri passati millenni per discernere il barlume dei grandi mutamenti geologici, noi, componenti di detta schiera, siamo fermati dallo spettacolo dei cangiamenti storici avvenuti in questa interessante regione. Al superato limite settentrionale di essa il massiccio dell'Alburno, quantunque ancora rivestito qua e là di boscaglia, non forma più lo *ilicibus virentem Alburnum* della terza georgica virgiliana; e come dai suoi fianchi sono scomparsi i lecceti, così dalle altre montagne lucane sotto la scure del legnaiuolo e del carbonaio si sono diradati e si vanno diradando i boschi sacri, che dai loro recessi mandavano i cinghiali famosi alle mense degli epuloni romani; e dove prima le greggi numerose salivano agli alti pascoli con grave tintinnar di sonagli, ora passa fischiando il vapore traverso i campi scarsamente e faticosamente coltivati, tra le montagne squallide e disadorne. E di pari passo i fiumi e i torrenti, convolgendo al mare la preda

strappata dalle spalle rocciose dei monti, hanno seppellito sotto le alluvioni malariche le fiorenti colonie che nei due mari inghirlandavano i margini di questa superba Magna Grecia, esplicatrice possente di arte e di pensiero. In tal modo e per tali ragioni nella odierna topografia e geografia lucana non è più possibile ritrovare le linee tracciate circa venti secoli addietro da Plinio e da Strabone.

« E pure, che cosa rappresentano questi mutamenti geografici, grandi dal punto di vista storico, rispetto ai profondi cangiamenti geologici avvenuti in questa parte della nostra penisola? Basta risalire all'ultima e più recente delle epoche geologiche, alla pleistocenica, per incontrare un paesaggio lucano essenzialmente diverso da quello che adesso ci si stende innanzi agli occhi. Allora il mare ondeggiava a cinque o seicento metri sul mare attuale; le grandi vallate, come quelle di Diano, del Noce, dell'Agri, del Mèrcure, erano colmate da laghi profondi, simili agli odierni laghi delle Alpi svizzere e lombarde; sull'Adria ancor non tanto lontano ardeva di sotterranei incendi il vulcanico Vulture; le alte montagne raggiavano nel candore delle nevi perpetue; e nei tetri boschi erravano gli elefanti e i rinoceronti e risonavano i ruggiti dei leoni e gli urli delle tigri; mentre i primi uomini scheggiavano le asce, le lance e le frecce lapidee, facendo i primi passi nel soggiogamento di queste terre, che poi divennero loro stabile dominio. E in un' epoca ancor più remota, al finire del pliocene, le acque del mare salivano a più di mille metri sul mare attuale, e da esse sporgevano come isole soltanto le cime dei monti più elevati, che ora riempiono di tacita ammirazione la nostra vista. E poi, risalendo più indietro nel tempo che fu, non si scorge più su questa plaga del nostro suolo che la superficie del mare eocenico, dal cui seno le possenti forze endogene fecero emergere le enormi masse di materiale sedimentario, che ora costituiscono l' Appennino.

« Tali forze crearono questa nobile terra lucana, che nel peculiare carattere di bellezza del suo paesaggio, triste e grave, rispecchia l' indole e il carattere intimo dei suoi abitatori, rimasto alto ed immutato dai tempi storici remoti fino ad oggi. Infatti, mentre sulle rive del Jonio l' immortale Pitagora faceva rifiorire le arcane dottrine della civiltà filosofica indiana, e nella vicina Sibari germinavano la dolcezza e lo splendore dell'arte ellenica, in

queste boscose montagne, inaccessa alla luce del sole levante, cresceva fiera e solitaria come quercia la gente lucana, che fin nell' antichissima arte ceramica, emancipandosi dalle imitazioni greche dell'Apulia, di Sibari e di Pesto, mostrava un'originalità tutta propria, e si svolgeva in queste vergini selve la *Lucania violenta* di Orazio, che nei suoi inaspettati sommovimenti faceva a quando a quando tremare l'aquila di Roma. E ancor oggi, così come in quei tempi, queste austere montagne e questi piani digradanti ai mari meridionali continuano a produrre forti ingegni e alti caratteri, che portano un prezioso contributo di ricchezza intellettuale e morale al patrimonio artistico, scientifico e sociale della nostra nuova Italia.

« E uno di questi ingegni preclari, che onora la terra natale e la nostra scienza prediletta, è qui tra noi e si chiama GIUSEPPE DE LORENZO. Dedicando tutte le forze della mente poderosa ai suoi monti, applicando ad essi tutta l'energia della giovinezza, lavorando assiduamente con entusiasmo d'artista e con ponderatezza di scienziato, percorrendo infaticato ogni luogo, rilevando moltissimi spaccati, raccogliendo ed illustrando numerosi fossili, mettendo in chiaro le complicate disturbanze tettoniche, ricostruendo la storia di antichi laghi e di antichi ghiacciai, spiegando alcuni problemi e sollevandone altri, descrivendo minutamente le varie formazioni e stabilendone i rapporti con quelle delle Alpi, della Calabria e della Sicilia, egli ha rischiarato di vivida luce la geologia di queste contrade, fino allora quasi completamente ignorata. Al dotto collega sia compenso morale l'ammirazione riconoscente della Società geologica italiana; all'amico carissimo, che ha tanti diritti alla mia gratitudine, riescano accetti i sentimenti dell'animo mio, che in questa circostanza solenne gli esprimo commosso, con l'augurio che gli studi futuri lo traggano ad una meta sempre più alta. E del concittadino egregio si onorino i Lagonegresi, e di lui sieno lieti i congiunti.

« E così, con la guida di DE LORENZO, avremo agio, nelle prossime escursioni, di osservare molte cose, che possono a buon dritto contarsi fra le più interessanti della geologia italiana. I lavori già stampati da lui su questa regione e la succinta e chiara *Guida geologica dei dintorni di Lagonegro*, ch'egli, accogliendo la mia preghiera, ha scritta per l'attuale riunione della Società, mi di-

spensano dall' esporvi i particolari del territorio che ci accingiamo a visitare. Vedremo pile ingenti di terreni calcarei e silicei del trias medio, ricchi di fossili, che con magnifiche dislocazioni di pieghe e di fratture costituiscono questi monti ammirevoli; lembi di quella Dolomia principale, già a noi così nota dalle Alpi; lembi pur fossiliferi di calcari liasici; masse colossali di calcari a rudiste; valli ingombre dai complessi terreni dell'eocene superiore; avanzi morenici di antichi ghiacciai o tracce degli scomparsi grandi laghi pleistocenici: tutto un vasto quadro geologico, insomma, bene inquadrato nel bellissimo paesaggio, e degno di rendere questa estrema regione d' Italia un luogo di ritrovo e di studio, non solo dei turisti, ma anche degli scienziati di ogni nazione. E qui rammento con compiacenza il nome di altri, che hanno contribuito, con lavori in parte pubblicati e in parte ancora inediti, a rischiarare e ad illustrare la complicata geologia di queste montagne; l' ing. G. B. BRUNO, del Genio civile; il prof. C. DE GIORGI; il solerte nostro socio ing. LUIGI BALDACCI, dell' Ufficio geologico, coadiuvato dagli ing. CORTESE e VIOLA; il carissimo collega dott. GIOVANNI DI STEFANO, che su tutta la penisola, dalle Alpi al Lilibeo, esplica la sua feconda attività, animata dal più alto entusiasmo per la nostra scienza; e, finalmente, uno straniero, il dott. EMIL BÖSE, il quale, dopo aver degnamente studiato varie plaghe delle Alpi e dell'Appennino, chiamato a far parte dell' Ufficio geologico messicano, ha portato ora colà la sua operosa energia e i lumi della sua mente coltissima.

« Per tal modo la nostra Società, che anni addietro, presieduta dal professore CAPELLINI e guidata dai colleghi CORTESE e NEVIANI, ha tenuto l'adunanza estiva in Catanzaro, avrà visitato in questo anno due altre importanti località dell' Italia meridionale: questa della Basilicata e il gruppo vulcanico delle Pontine. L'escursione alle Ponze, fatta nel mese di Febbraio, in occasione della riunione invernale, fu molto agevolata dal compianto BRIN, allora ministro della Marina, il quale, accogliendo la mia preghiera e quella, assai efficace, del nostro socio ing. PELLATI, ispettore capo del Corpo delle miniere, mise a disposizione della Società la r. nave *Atlante*. I buoni risultati di quella escursione sono già noti per l'accurata relazione stesa dal collega ing. SABATINI col concorso di quasi tutti i geologi che v' intervennero: un esemplare di essa fu pre-

sentato al Ministero della Marina, che gradì molto l'interessante lavoro. Ancora una volta, tributo un omaggio di riconoscenza alla memoria di BENEDETTO BRIN e ringrazio l'ispettore PELLATI, l'ing. SABATINI, le Autorità municipali di Ponza, il vice-ammiraglio GONSALEZ DEL CASTILLO, comandante il 2° dipartimento marittimo di Napoli, gli ufficiali dell'*Atlante* e tutti coloro che si prestarono per la buona riuscita di quella gita importante.

« La Società prese anche parte, con le sue pubblicazioni, all' Esposizione nazionale di Torino, dove ne assunse cortesemente la rappresentanza il socio prof. PARONA, al quale esprimo la nostra gratitudine. Le onorificenze ai varî espositori non sono ancora ufficialmente note, ma credo di non commettere una indiscrezione annunciandovi con la più grande compiacenza che il Giurì della Esposizione — Sezione scientifico-industriale — ha proposto per la Società la medaglia d' oro. Caro ed ambito compenso alle nostre ricerche scientifiche.

« Ed anche al Congresso geografico di Firenze ed alle secolarî onoranze alla memoria di Paolo Toscanelli e di Americo Vespucci, ch' ebbero luogo nell'Aprile decorso in quella città, la presidenza ha creduto opportuno di far partecipare il nostro Sodalizio, che vi fu gentilmente rappresentato dal socio prof. COCCHI. A quel Congresso assistevano anche gli altri nostri soci professori DE STEFANI e TARAMELLI, i quali, con opportuno pensiero, proposero e ottennero che fra i membri del Comitato promotore, da eleggersi in occasione di ogni Congresso geografico, fosse aggiunto il presidente della Società geologica italiana od un suo delegato. Ai tre predetti colleghi sieno rese grazie cordiali.

« Anche ad un'altra cerimonia, questa volta pur troppo triste, prese parte la Società: all' inaugurazione della lapide a ricordo del compianto nostro socio abate GIUSEPPE MAZZETTI, avvenuta, per opera di amici e colleghi, l'11 Agosto nel palazzo comunale di Montese, patria dell'estinto. La presidenza, desiderosa che la Società vi assistesse in ispirito, delegò il socio PANTANELLI a rappresentarla.

« E la cara figura dell'abate MAZZETTI mi fa rivolgere la mente a quella, pur cara, del povero ARTURO NEGRI ed alla sua *Carta geologica della provincia di Vicenza*, rilevata con cura paziente e con lunghissimo studio e rimasta incompleta per la morte di lui. Or mi è grato annunciarvi ch'essa verrà pubblicata fra breve, col concorso

scientifico dei professori G. MARINELLI, TARAMELLI, DE STEFANI e BISTORI, il quale, sotto la direzione di DE STEFANI, ha riprodotto sulla nuova carta al 100 mila la carta all'86 mila fatta dal NEGRI.

« A questa lieta notizia un'altra ne aggiungo, relativa al quarto concorso al *premio Molon*, bandito della nostra Società nel 1896 e scaduto il 31 marzo dell'anno corrente. Il concorso sortì esito buono: furono presentati tre lavori paleontologici, manoscritti, che la Commissione, composta dei soci MESCHINELLI, PARONA e PORTIS, trovò commendevoli. Il collega PARONA, relatore, vi leggerà più tardi il rapporto, che conchiude a favore dei concorrenti. E vi sarà pure annunciato il programma, già approvato dal Consiglio direttivo, del quinto concorso al medesimo premio, che avrà termine il 31 Marzo del 1901 e che è stato proposto dalla Commissione costituita dai soci DE STEFANI, ISSEL e NOVARESE. Possa così essere pago l'estremo desiderio del munifico testatore, alla cui memoria la Società rende, anche in questa occasione, un tributo di riverenza e di gratitudine.

« Quanto allo stato amministrativo della Società, ve ne informeranno il socio segretario prof. NEVIANI ed il socio economo ing. STATUTI. A me si consenta di rilevare l'attività e la solerzia di questi due egregi colleghi, il primo dei quali, coadiuvato dal socio vice-segretario dott. DE ANGELIS, lavora indefessamente alla corrispondenza, alla compilazione del Bollettino ed all'ordinamento della biblioteca sociale; l'altro, che attende con scrupolosa esattezza all'azienda della Società e sopratutto al delicato compito delle riscossioni. E ringraziamenti esprimo anche al socio tesoriere avv. TITTONI, ora prefetto di Perugia, ed al socio archivista prof. MELI.

« Per ciò che riguarda lo stato economico sociale, mi limiterò a rilevare che la Società conta 232 soci — numero non ancora raggiunto fin qui — e che le sue condizioni finanziarie sono abbastanza prospere e saranno anche migliori se il Ministero di Agricoltura Industria e Commercio concederà il chiesto sussidio, la cui domanda fu appoggiata dalla Presidenza del Comitato geologico e dall'Ispettorato al Corpo delle miniere. I frequenti cambiamenti del titolare al detto Ministero e il ritardo nella presentazione dei bilanci alla Camera sono le cause per le quali l'istanza non è ancora stata decisa; auguriamoci che la risposta sia favorevole!

« Di tutto, dunque, potremmo, in complesso, essere lieti, se non dovesse, anche in quest'anno, risonare la nota triste. Anche in quest'anno la morte ha battuto alle porte della Societa e ci ha strappato un compagno. Il 24 luglio, in Firenze spariva dalla scena del mondo l'ing. comm. Luigi Bumiller, socio fondatore ed a vita. Nato a Ludwigshafen nel 1833, si diede giovanissimo al commercio ed ebbe presto importanti affari in Svizzera, in Germania, in Italia e in Oriente. Come direttore della Società nazionale per gasometri ed acquedotti — ufficio che tenne fino alla morte —, applicò specialmente le sue cure agl' impianti di Pisa, Spezia, Chiavari e Bologna, dedicando ad essi tutta l' energia della fibra, la potenza della mente e la fermezza del carattere. Uomo di grande attività e di vasta coltura, legò il suo nome ad opere insigni di utilità pubblica ed incoraggiò la scienza pura inscrivendosi a parecchi sodalizî scientifici. Egli sarà lungamente ricordato da coloro che albergano nel cuore un senso di ammirazione per tutto ciò che suona ingegno, lavoro, onestà, generosità.

« Tributiamo un omaggio di affettuoso rimpianto al povero estinto; e, nel lutto che ci turba, ci confortino i nomi dei nuovi colleghi che hanno domandato di far parte della nostra famiglia geologica e che vi saranno comunicati fra breve: tutte forze vive, le quali potranno arrecare alla Società il contributo delle loro ricerche scientifiche.

« Ed ora, ringrazio col cuore l' illmo sig. Sindaco, l' illmo sig. Sottoprefetto e tutte le altre Autorità di Lagonegro, che hanno voluto onorarci con la loro presenza ed hanno efficacemente agevolato la visita della Società geologica italiana a queste contrade; i cav. dottori Salvatore Rinaldi e Giuseppe Aldinio, già così larghi di cortesie ai geologi arrivati nei giorni scorsi; i cittadini per il gentile intervento alla nostra adunanza; il r. Ispettorato delle miniere e il r. Ufficio geologico, ufficialmente rappresentati all'attuale Congresso; e gli egregi scienziati che, rispondendo all'appello, sono intervenuti a questa riunione o vi hanno aderito ».

Il Presidente dà la parola al sindaco di Lagonegro, che legge il seguente discorso:

« Signori,

« In nome della Cittadinanza di Lagonegro, che ha l' onore d' ospitare Voi, o Illustri cultori della Scienza Geologica, son lieto

di porgervi il benvenuto dal fondo dell' animo mio, e d' esternarvi i più vivi ringraziamenti perchè, aderendo al cortese invito dell' egregio Presidente della Società, siete intervenuti a questo congresso, ed avete, con la vostra presenza, onorato la nostra Città.

« Sento del pari imperioso il debito di rivolgere uno speciale, profondo ringraziamento ed omaggio al sullodato chiarissimo e benemerito Presidente prof. FRANCESCO BASSANI, il quale ha prescelto, per l'adunanza generale estiva, questo Capoluogo, dove certi inevitabili disagi e la mancanza di maggiori conforti della vita possono essere solo compensati dal nostro buon cuore e dalla sincera, tradizionale ospitalità lucana, riconosciuta e celebrata fin dai tempi dello storico e geografo STRABONE, che ebbe a scrivere nei suoi annali *Lucani autem sunt hospitales.* Ma più ancora di questo ricordo, o Illustri Professori, il vostro intervento sarà confortato dagli studi e dalle escursioni scientifiche, che farete per le nostre campagne e per i nostri monti, dove larga messe geologica potrete raccogliere, e dove la brulla e rocciosa natura non sdegnerà di aprirvi il suo seno ed i suoi più reconditi segreti.

« Per noi, profani delle scienze naturali, questi monti e queste balze, da cui siamo circondati, e che formano l' usato, quotidiano nostro spettacolo, sono muti ed incompresi; quelle pietre sono inerti ed infeconde; i macigni non hanno altro pregio che il ricordo e la testimonianza delle passate glorie e sventure cittadine; il monte Sirino, pur anco il nostro pittoresco padre Sirino che ci sta quasi a cavaliere, non è conosciuto ed ammirato da noi che nel suo verde ammanto estivo, o nella sua nivea veste d' inverno.

« Per voi la scena della natura è ben differente; per voi, che osate penetrar collo sguardo nelle inesplorate viscere della terra; per voi che osate scomporre ed analizzare quelle pietre nei loro primitivi elementi; che potete stabilire con tutta precisione la loro conformazione ed il loro succedersi; che riscontrate perfino nel seno dei macigni avanzi di piante e d' animali, ora non più esistenti; per voi, o signori, quelle pietre parlano un linguaggio sublime, misterioso, ed in esso troverete la migliore soddisfazione, il maggiore conforto che possiate desiderare.

« *Mente et malleo* è il motto con cui vedo denominata la vostra Società, e Voi appunto col vostro elevato ingegno, e col martello della scienza, venite a stabilire inoppugnabili verità; e

mercè vostra acquistano vita *le cose inanimate e frali*, per dirla con una frase del poeta della Basviliana.

« Voi venite con le vostre ricerche ad aprirci nuovi orizzonti; venite con i vostri studi a stabilire puranco, che la plaga, dove noi siamo nati, e dove ci troviamo, e che sarà il teatro delle scientifiche vostre escursioni, costituiva un vasto e pittoresco lago pleistocenico, del quale stabilite i confini, la conformazione e la natura. Voi scovrite fra i nostri monti una morena d' antico ghiacciaio, che ricorda nella sua conformazione le morene dell'Alpi; e queste ricerche stringono vieppiù i vincoli nostri coi fratelli del Nord. Ed innestando armonicamente gli studi geologici e quelli storici, venite per designare il punto dove s' estendeva l' antico lago, dalle brune acque, che lunga non interrotta tradizione vuole che abbia dato il nome alla nostra Città, mantenendo intatta l' idea primeva attraverso i molteplici, secolari mutamenti delle genti e dei linguaggi.

« E qui permettete, o Signori, che io, superbo delle glorie patrie, rivolga un affettuoso omaggio all' Egregio nostro Concittadino Professore GIUSEPPE DE LORENZO, che vedo con vivo compiacimento nelle vostre schiere. Egli con giovanile entusiasmo, e profonda coltura, ha illustrato geologicamente le nostre terre palmo a palmo, e sarà nelle vostre ascensioni guida utile ed intelligente. Noi vi accompagneremo col pensiero, e quando avremo da voi appreso i pregi maggiori che hanno i nostri monti, impareremo ad amarli sempre più, ed avremo ancor più caro il loco natio, ricco di tesori finora sconosciuti ».

Il PRESIDENTE ringrazia il Sindaco per il cortese saluto alla Società e si dichiara sopratutto riconoscente per l' affettuoso omaggio a GIUSEPPE DE LORENZO.

Il PRESIDENTE annuncia di aver spedito il seguente telegramma a S. E. il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio:

« Società Geologica Italiana porge a V. E. omaggi devoti, fiduciosa che vorrà incoraggiarne e favorirne gli studi.

BASSANI, *presidente* ».

A mezzo del prof. EMILIO FITTIPALDI di Potenza giunge il seguente dispaccio del Presidente della Deputazione provinciale di quella città:

« Prego Vossignoria degnarsi portare il rispettoso saluto in nome di questa Provincia agli illustri scienziati riuniti in Congresso in cotesto lembo di terra Lucana, e dica loro che in essa non è solo alto il sentimento della ospitalità ma fortissimo altresì il culto della scienza,

LICHINCHI ».

A questo telegramma il Presidente invia in risposta il seguente:

« *Presidente Deputazione Provinciale Potenza.* — Società Geologica ringrazia gentile saluto inviato a mezzo prof. Fittipaldi; superba avere nelle proprie schiere Dott. De Lorenzo basilicatese, valente cultore studi geologici Ricambio cordiali ossequi.

BASSANI, *presidente* ».

A termine dell' articolo 2 del vigente Statuto vengono presentati i seguenti nuovi soci:

Dott. LUIGI COLOMBA, assistente nel museo mineralogico universitario di Torino, proposto dai soci Spezia e Parona.

Dott. PASQUALE ALDINIO, professore nella R. scuola normale di Lagonegro, proposto dai soci Bassani e De Lorenzo.

Dott. GIORGIO DAL PIAZ, assistente nel museo geologico universitario di Padova, proposto dai soci Bassani e Statuti.

Avv. FRANCESCO SAVERIO SAMENGO, di Lungro, proposto dai soci Di Stefano e Crema.

Dott. FRANCESCO BERTANI, professore di chimica in San Giovanni Bianco (Bergamo), proposto dai soci Giacomelli e Neviani.

Conte TAEGGI-PISCICELLI di Firenze, proposto dai soci De Stefani e Corsi.

Dott. LUIGI PAMPALONI di Firenze, proposto dai soci De Stefani e Neviani.

Tenente ALBERTO PELLOUX di Roma, proposto dai soci De Angelis e Millosevich.

Dott. GIUSEPPE DE STEFANO di Reggio-Calabria, proposto dai soci Botti e Bassani.

Il prof. PARONA, ad invito del Presidente, legge la relazione presentata per l' aggiudicazione del premio al 4° concorso Molon.

Quarto concorso al premio Molon.

Relazione della Commissione incaricata dell' esame dei lavori presentati al concorso scaduto il 31 marzo 1898.

Il quarto concorso al premio Molon fu aperto, con circolare 15 luglio 1896, sopra tema proposto dai colleghi BASSANI, CANAVARI e DI STEFANO, così formulato:

« Illustrazione di una Fauna o di una Flora poco o mal note « di giacimento italiano, con lo scopo di portar luce sopra fatti « geologici nuovi, mal conosciuti o controversi, accompagnata da « deduzioni geologiche: oppure illustrazione di un gruppo speciale « di resti organici poco conosciuti di giacimento italiano.

I lavori presentati a questo concorso sono tre; e rispettivamente rispondono ai titoli:

1. *Fauna della zona con Leioceras opalinum Rein. sp. di Rossano in Calabria.*
2. *Flora terziaria del Piemonte.*
3. *Idrozoi terziari italiani delle famiglie delle Idractinidi.*

Questi tre lavori, corrispondendo ai termini del concorso, furono comunicati ai commissari delegati dal Presidente della nostra Società e dal Consiglio direttivo ad esaminarli e ad esprimere un giudizio sul loro merito ed a fare proposte sull' assegnamento del premio Molon.

Costituitasi successivamente la Commissione sotto la presidenza del prof. PORTIS, il relatore prof. PARONA fu incaricato di redigere un rapporto, in base agli appunti comunicatigli dai singoli commissari, costituito da una rivista critica delle tre memorie, a schiarimento e giustificazione delle proposte finali.

Rivista critica delle tre Memorie presentate al concorso.

I. Pro scientia strenue laboremus. — **Fauna della zona con *Leioceras opalinum* Rein sp. di Rossano in Calabria** — con 2 tavole e pag. 116 di ms. in 4°.

L' autore nella introduzione dà ragione del lavoro, nel quale si propone di illustrare la fauna di una formazione di calcari rosso-carnicini con crinoidi, che si presenta in lembo a sud di Rossano

e che cogli stessi caratteri litologici ricompare anche altrove nella valle del Colognati. Questi calcari, anteriormente riferiti alla serie liasica da altro autore, sono zeppi di fossili nell' accennato lembo di Rossano e lo studio di questi fossili ha permesso di rettificare il precedente riferimento e di riconoscere che la formazione va ascritta all' *aleniano.*

Le specie fossili, comprese quelle determinate solo genericamente, sono 47, così distribuite: 15 brachiopodi e 4 nuovi; 18 lamellibranchi e 1 nuovo; 28 gasteropodi e 11 nuovi; 13 cefalopodi e 1 nuovo, non tenendo calcolo degli avanzi indeterminabili ed insignificanti di echinodermi, anellidi e pesci.

Le argomentazioni che hanno indotto l' autore al riferimento cronologico suaccennato sono basate sui dati, che risultano evidenti dall' elenco delle specie, in ordine sistematico dagli echinodermi ai pesci, esposto in quadro comparativo colle faune delle altre formazioni sincrone.

L' autore fa notare, che sincronizza la sua formazione colla zona a *Leioc. opalinum* di S. Vigilio in base al complesso dei caratteri paleontologici, al rilevante numero delle forme comuni, sebbene non abbia rinvenuto la specie caratteristica, che dà nome alla zona. Nel confronto colla stessa fauna di S. Vigilio, trova notevole diversità di *facies* nel fatto, che le ammoniti le quali hanno così importante sviluppo, nelle dimensioni e numero, a S. Vigilio, nella formazione calabrese sono invece poche e piccole, mentre il corpo maggiore della fauna è dato dai gasteropodi lamellibranchi e brachiopodi.

Ancora in base ai dati paleontologici, propende verso l'opinione di Vacek, che vorrebbe ascrivere al Lias superiore, anzichè all' Oolite inferiore la fauna in esame; tuttavia soggiunge di non potere convalidare questa idea coi dati stratigrafici, perchè i calcari, presso Rossano, dove sono fossiliferi, non hanno rapporto colla serie liasica ma giacciono trasgressivamente sulle filladi e sul granito.

I fossili nel calcare rosso-carnicino non sono isolati, nè facilmente isolabili, ma invece intimamente cementati nella roccia per modo da richiedere un lavoro paziente, quanto delicato di estrazione, al quale l' autore deve aver dedicato tempo non breve.

Nella *descrizione delle specie* l' autore descrive le forme rife-

ribili a specie già note con frasi abbastanza parche, necessarie a giustificare la determinazione; di frequente accompagnandole, specialmente nei casi dubbi, con discussioni critiche in rapporto ad altre forme congeneri, che dimostrano il maturo esame fatto delle questioni. Per le forme nuove, naturalmente, la descrizione è più particolareggiata senza però essere eccessivamente lunga e minuta, così che il concetto delle forme può farsi chiaro nella mente del lettore, perchè non oscurato da minutezza eccessiva nella esposizione dei particolari secondari. Fra i gasteropodi l' autore istituisce un n. g. (*Adeorbisina*) rappresentato da un'unica specie e che risulta giustificato dalla diagnosi.

Alla descrizione della specie segue l' indice delle abbreviazioni usate nelle citazioni bibliografiche. Dato lo scopo dell' indice sembrerebbe più opportuno premetterlo e non posporlo al capitolo delle descrizioni. Comunque questo indice bibliografico è ricchissimo e fa fede della cura, che ha guidato l'autore, di approfittare scrupolosamente dei dati già acquistati alla scienza sull' argomento. Ciò posto, fa meraviglia ch' egli abbia completamente trascurato la memoria di A. De Gregorio sulla fauna di S. Vigilio mentre tenne calcolo di altri lavori dello stesso autore. Poichè anche questo lavoro del De Gregorio fa parte del patrimonio scientifico è desiderabile che gli studiosi lo prendano in considerazione, ne discutano i concetti cui è informato e tengano calcolo, ove ne sia possibile, delle forme fossili da lui distinte.

Segue l' indice delle specie descritte coll' indicazione della pagina e della tavola dove trovasi la descrizione e la figura rispettiva. Gioverebbe ad aumentare l'utilità di questo indice l' inscrivervi anche i nomi delle altre specie ricordate nel lavoro a titolo di confronto o di critica.

Il lavoro è corredato da due tavole; nella prima sono figurate 37 forme e 32 nella seconda. Sonvi opportune figure di ingrandimento per i dettagli caratteristici, le figure sono elegantemente disposte e convenientemente ordinate in serie e l' esecuzione a matita ne è finissima. Colla abbondanza ed accuratezza d' esecuzione delle figure l'autore dimostra di valutare nel giusto grado l' importanza dell' illustrazione grafica, come necessario complemento delle diagnosi e controllo alle determinazioni di forme riferite a specie già note ed anche di quelle distinte come nuove.

II. . . . . e gli agghiacciati e gli arsi climi Di fior cosparge. — *Flora terziaria del Piemonte.* ms. di 334 pag. in quarto, con 65 tavole in 8° ed un diagramma.

Il lavoro è diviso in sei capitoli e li precede una prefazione nella quale l'autore dice, come lo studio della paleofitologia del Piemonte, dopo le ricerche del Sismonda, siasi alquanto arenato e così, mentre la fauna fossile di quella regione ebbe molti felici illustratori, per converso lo studio della flora fossile fu trascurato, ad onta della ricca messe di filliti che offre il Piemonte. L'autore dice quindi necessario una revisione delle filliti già studiate ed un accurato esame di quelle recentemente scoperte, onde coordinare i nuovi risultamenti al progresso delle moderne discipline paleofitologiche. A questo riguardo sarebbe stato opportuno, che l'autore accennasse e discutesse l'indirizzo informato al fillopoliformismo, seguito recentemente da altro autore, che pure si occupò di una flora terziaria italiana.

Il 1° capitolo dal titolo « *Storia della Paleofitologia in Piemonte* » è diviso in due paragrafi: il primo comprende un indice bibliografico dei lavori di paleofitologia concernenti il Piemonte; esso cataloga 28 lavori, che riguardano specialmente la regione piemontese e due di indole generale con riflesso particolareggiato sulla flora fossile del Piemonte. Nel secondo paragrafo tratta dello sviluppo degli studi paleofitologici in Piemonte: è una illustrazione del paragrafo precedente.

A complemento della storia degli studi paleofitologici in Piemonte, l'autore molto opportunamente, menziona il lavoro paziente ed indispensabile di coloro, i quali si occuparono delle raccolte del materiale fillitifero, che diede campo allo svolgersi delle ricerche paleofitologiche.

Il secondo capitolo è consacrato alla descrizione delle località fillitifere con considerazioni stratigrafiche. Tale studio è fatto seguendo i terreni dall'eocene al pliocene e vi si trova qualche notizia originale sui calcari a fucoidi di pietra Marazzi e sul giacimento oligocenico di Pavone scoperto dall'autore. Per ultimo in un quadro finale si distribuiscono le località fillitifere a seconda della loro età rispettiva e si enuncia per ciascuna il numero degli esemplari che l'autore potè studiare e che sommano in totale a 1415. Le località fillifere indicate ammontano a 27.

Il capitolo 3° è riservato alla descrizione sistematica delle specie. Alla denominazione di ciascuna specie l' autore fa seguire l' indicazione del lavoro in cui essa per la prima volta fu descritta: tien dietro la diagnosi e a questa le indicazioni sinonimiche per le quali l' autore dice di aver « notata la sola sinonimia degli esemplari di cui intende parlare, così mentre si economizza spazio e tempo non citando lavori che facilmente si possono vedere nei trattati generali, rimane più evidente la storia della paleofitologia piemontese ». Il concetto che l' autore vuole attribuire a queste parole non è chiaro, così come non si sa spiegare il perchè l' autore nelle indicazioni bibliografiche e sinonimiche talvolta abbondi, tal altra sia insufficiente.

A tutto questo fa seguito l' indicazione delle località piemontesi e della rispettiva età del giacimento ove furono rinvenute le filliti e l' indicazione delle collezioni ove tali filliti si conservano attualmente. L' autore ha creduto oltracciò opportuno di indicare sommariamente l' *habitat* relativo delle varie specie nelle altre regioni extra piemontesi: in ultimo per ogni singola specie fa seguire quelle indicazioni particolareggiate atte ad individualizzare maggiormente la specie. Le specie così descritte sommano a ben 422 comprese le varietà e di tali specie 6 sono nuove per la scienza.

Alla pag. 73 l'autore descrive il *Pinus Gaudini* Peola. È però bene osservare che tale denominazione specifica doveva essere mutata, giacchè il Peola così battezzava nel 1893 un pino proveniente dall' astigiano, mentre tale denominazione specifica era stata adottata dal Massalongo, come ne fa fede Gaudin a pag. 33 del suo lavoro: *Contrib. à la flore foss. ital.*, seconde mém., Valdarno, 1860. Ancora a proposito di questa specie, è strano che l'autore, dopo di averne notato le differenze col *Pinus vexatoria* Gaud., abbia unito queste due specie in una sola, mentre ve ne ha d'avanzo per tenerle staccate; tanto più che alla pag. 82 cita come specie valida il *Pinus vexatoria*. Alla facciata 75 parlando del *Pinus Haidingeri* (fatto sinonimo del *Pinus lignitum* Sch.) dice: « Così questa specie che prima si riteneva pliocenica, aveva già fatta la sua comparsa in Piemonte durante il miocene ». Ora è a notare che il Pantanelli cita il *Pinus Haidingeri* come proveniente dal miocene superiore del Casino in Toscana e che il Renault cita la stessa specie come miocenica.

L' autore usa qualche volta la parola strato per piano e qua e là usa la parola *forma* per *specie:* queste ed altre scorrezioni sono probabilmente sfuggite all' autore per la evidente fretta colla quale dovette compilare il lavoro.

Nel capitolo 4° fa l' esame analitico delle singole flore, studiandole a seconda della loro età, procedendo dall' eocene al pliocene. Dopo aver trattato dei caratteri propri di ciascuna flora fa seguire per ognuna di esse un quadro sinottico comparativo, nel quale, di contro alle indicazioni delle essenze vegetali proprie di ciascuna flora si trovano indicate le principali località ove si riscontrano le stesse specie, i raffronti con le specie viventi e l' indicazione del loro *habitat.*

Nel 5° capitolo l' autore tratta della evoluzione della flora in Piemonte durante il terziario. A questo punto poteva egli opportunamente discutere, sotto il punto di vista paleofitologico, la questione se i diversi piani stabiliti per il terziario medio e superiore sieno, anzichè cronologicamente distinti, sincroni e semplici *facies* batometricamente diverse.

Nel 6° ed ultimo capitolo l' autore s' intrattiene a parlare del carattere della fiora terziaria del Piemonte. Le induzioni sopra i caratteri geografici del Piemonte durante il terziario non sono forse sufficientemente fondate; così, date le diversità litologiche dei vari giacimenti fillitiferi dei diversi piani e quindi le diversità nei rispettivi ambienti di sedimentazione, sembrano arrischiate le considerazioni di confronto che l' autore svolge relativamente alla ricchezza maggiore o minore della flora nei successivi periodi. In altre parole sembra che l' autore voglia concludere troppo, dedurre troppe cose relativamente al clima ed alle condizioni oro-topografiche della regione, specialmente perchè talune delle flore considerate sono troppo povere, come egli del resto riconosce, per fornire dati sufficienti a considerazioni ed induzioni d' indole generale perchè le induzioni sopra le percentuali solo possono avere valore quando le percentuali stesse sono calcolate sopra numerosi elementi.

Il lavoro è corredato da un atlante di 65 tavole in parte eseguite dall' autore, in cui si delineano le piante fossili terziarie del Piemonte descritte nel lavoro. Tali figure furono desunte o direttamente dai fossili, quando si tratta di specie nuove o di

esemplari inediti, o dagli autori che prima le disegnarono. In qualche punto l' esecuzione dei disegni lascia alquanto a desiderare e tradisce la fretta colla quale la monografia fu condotta a termine. Certamente l' autore avrebbe fatto meglio, almeno per le figure originali, ad approfittare del processo fotografico. All' atlante è premesso un diagramma dello sviluppo della flora terziaria in Piemonte.

In complesso il lavoro è buono, perchè ci dà riunito quanto si conosce sulla interessante flora terziaria del Piemonte e all'autore va attribuito il merito di avere riordinato un gran numero di notizie preesistenti, in un tutto ben condotto ed uniforme, arricchendolo con qualche osservazione e considerazioni originali.

III. Labor et probitas. — *Idrozoi terziari italiani delle famiglie delle Idractinidi* con 16 tavole e pag. ms. 109.

In una succinta prefazione l' autore fa conoscere l' importanza dello studio di questo gruppo speciale di fossili, sulla cui posizione si è tanto discusso, e l' importanza dei quali, dice l' autore, è limitata assai dal punto di vista geologico, ma è molto grande in rapporto alla posizione sistematica di gruppi affini ora estinti.

Fa seguito un elenco bibliografico, in cui sono citate tutte le memorie che riguardano l' argomento. Tale elenco è ricco di ben 72 citazioni.

Nel terzo capitolo l'autore, colla scorta della letteratura, tesse una minuta storia del gruppo che imprese a studiare. In tale storia sono esposte con cura diligente le vicissitudini del criterio sistematico cui andarono soggette le *Hydractiniae*. È questo un lavoro coscenzioso e che rende un vero servizio alla storia di questo gruppo speciale di animali.

Nel capitolo quarto l' autore tratta della classificazione zoologica di tal gruppo di animali; espone le principali classificazioni degli autori e infine dice, che la vera posizione sistematica di tali organismi è ancora assai incerta e, se lo è per gli Idractinidi viventi, ben maggiormente lo è per quelli fossili, dallo studio dei quali l' autore si ripromette di poter dire quale sia per ora la classificazione più attendibile.

Nel quinto capitolo tratta della composizione chimica. L' autore ha eseguito analisi chimiche qualitative e quantitative di uno

scheletro di idractinia fossile, e, ricordando le ricerche simili già fatte da altri, espone il processo seguito nelle sue analisi e ne rapporta i risultati a quelli delle analisi chimiche istituite sopra scheletri di viventi.

Nel sesto capitolo l'autore dà il peso specifico di una idractinia desunto dalle diverse parti scheletriche. Dalla determinazione del peso specifico ne induce che la materia dello scheletro deve essere calcite. Sottoposte le lamine sottili al polariscopio non riscontrò alcun colore di polarizzazione: esse hanno struttura fibrosa. Approfittando delle cognizioni già acquisite alla scienza, l'autore ci descrive nel capitolo settimo il modo di vita delle idractinie viventi, le quali al pari delle fossili hanno bisogno di un corpo estraneo attorno a cui avvolgersi per vivere.

Il capitolo ottavo è destinato alla descrizione, con la nomenclatura propria, della costituzione macroscopica delle idractinidi, mentre nel capitolo nono si descrive la loro struttura microscopica.

Nel capitolo decimo l'autore parla delle particolarità della superficie, descrive le granulosità, le spine o colonne dei difensori, le protuberanze perforate, le ramificazioni e le *sarcorize*, nome da lui dato ai tubi o solchi più o meno profondi, che il cenosarca produce passando per le formazioni chitiniche o calcari dell'ectoderma. La discussione sui difensori e sulle protuberanze perforate non parve esauriente alla Commissione, nè sufficientemente illustrate sono le ramificazioni; d'altra parte certe ripetizioni nuociono all'efficacia ed alla chiarezza di questo capitolo.

Tutte le idractinidi finora conosciute sono nominate nel capitolo undecimo. Dall'esame di tali forme e di altre forme nuove egli è indotto a dividerle in tre generi caratterizzati dalla disposizione più o meno regolare delle lamine o delle camere, dalla presenza dei pilastri o dalla perforazione delle protuberanze e dalla presenza o mancanza dei difensori.

I nomi proposti ai tre generi sono: *Hydractinia*, *Cyclactinia* e *Poractinia*; questi due ultimi istituiti dall'autore.

Nel capitolo dodicesimo l'autore descrive le specie finora note delle Idractinidi. Undici appartengono al genere *Hydractinia* v. Ben., delle quali cinque viventi e 6 fossili; due cretacee, le altre terziarie e di queste una nuova la *H. Saccoi* con due varietà, la *longispina* e la *bifida*. Secondo l'autore i caratteri della *H. cal-*

carea sono controversi: e quindi da augurarsi ch'egli possa procurarsi esemplari di questa specie e che, risolvendo i dubbi, riesca a renderne meno incerta la conoscenza: così è desiderabile che l'autore ritorni, migliorandola, sulla descrizione della *H. echinata* e chiarisca la provenienza dei pilastri radiali.

Del genere *Cyclactinia* si descrivono 6 specie tutte terziarie. di cui tre nuove la *C. Capelliniana*, la *Paronai* e la *etrusca*. Riguardo a questo nuovo genere la Commissione non è unanime nel ritenerne sufficientemente giustificata la istituzione e nell' escludere il dubbio che non si tratti di organismo appartenente a classe diversa dagli idractinidi. Al nuovo genere *Poractinia* si riduce l'*Alcyonidium circumvestiens* Wood del Crag inglese.

Nel capitolo tredicesimo l'autore offre un quadro riassuntivo in cui sono segnati i caratteri principali, che servono a differenziare i generi *Hydractinia*, *Cyclactinia* e *Poractinia*, non che quelli che giovano a distinguere fra di loro le specie ascritte a ciascuno di essi.

Nel capitolo quattordicesimo descrive l'*habitat* delle specie fossili, che dalla creta arrivano fino ai nostri dì con un massimo di sviluppo nel pliocene. Le specie viventi, dice l' autore, sono cosmopolite e vivono generalmente nella zona litorale, qualche specie vivente, arriva alla zona delle coralline.

Nel successivo capitolo l' autore studia i rapporti fra gli idroidi fossili ed i viventi, discute i vari generi e le famiglie e ne stabilisce i confronti tra loro e nell'ultimo capitolo espone l' albero filogenetico per il collegamento ipotetico degli idroidi. Per essi propone 7 ordini, riferendo alle *Tabularie* le famiglie *Sphaeractinidae* e *Hydractinidae*. Dal quadro filogenetico risulterebbe che le *Hydractinidae* dell' attualità e le *Cyclactinidae* e *Hydractinidae* del terziario sono da considerarsi come derivati evolutivi delle *Stromatoporidae* del paleozoico.

Il lavoro è corredato da un atlante di 16 tavole, con disegni parte a penna, parte a matita eseguiti in gran parte dall' autore e con fotografie. Dieci tavole sono formate da disegni originali, due con figure in parti originali in parte riportate da altre opere e quattro con figure riprodotte da altri autori. I disegni sono ben eseguiti, mentre le fotografie, fatte poche eccezioni, non sono ben riuscite.

Questo lavoro è minuzioso e di certo guadagnerebbe in chiarezza se l' autore eliminasse qualche ripetizione ed usasse maggior concisione nelle descrizioni e nelle discussioni critiche. È tuttavia un' opera importante, in quanto che dà luce su di un gruppo di animali intorno al quale vi è controversia e, se non arriva a definire i dubbi che sul conto suo si hanno, in ogni modo serve a migliorarne la conoscenza.

Conclusioni.

Il tema proposto dalla Società Geologica si divide in due parti e cioè:

1. Illustrazione di una Fauna o di una Flora poco o mal note di giacimento italiano, con lo scopo di portar luce sopra fatti geologici nuovi, mal conosciuti o controversi, accompagnate da deduzioni geologiche.

2. Illustrazione di un gruppo speciale di resti organici poco conosciuti di giacimento italiano.

Rispondono al primo quesito i lavori sulla *Flora del Piemonte* e sulla *Fauna della zona con Leioceras opalinum di Rossano in Calabria*. Quest' ultimo è un notevole contributo alla geologia della Calabria e porta luce alla conoscenza di una fauna interessantissima; è condotto con sobrietà scientifica e non manca di originalità. Il lavoro della Flora piemontese è in massima parte l' effetto di una coordinazione minuziosa di lavori e ricerche precedenti, ma non manca di notizie e di osservazioni originali ed è tale da recare vantaggio alla paleofitologia italiana. È evidente che la compilazione del lavoro fu affrettata e questa circostanza, collegata al fatto della mole rilevante del manoscritto e del gran numero delle tavole, spiega le mende rilevate dalla Commissione, alle quali l' autore potrà agevolmente rimediare.

Alla seconda parte del tema proposto risponde il lavoro sulle Idractinidi. Con ricerca sicura e con impronta di originalità l'autore ci presenta un esame critico in generale ben condotto su di un gruppo poco noto di animali, intorno ai quali porta un raggio di luce benefica. Non può dirsi tuttavia esauriente la trattazione dell' argomento ed a questo riguardo la Commiss·one richiama l' at-

tenzione dell'autore sulle osservazioni e sui dubbî espressi nello esame fatto del suo lavoro, fiduciosa ch'egli riuscirà a schiarirli.

In conclusione la Commissione è d'avviso unanime che nessuno dei tre lavori sia tale, per vantaggio procurato alla nostra disciplina o per valore scentifico indiscutibile, da meritare l'aggiudicazione del premio Molon. D'altra parte la Commissione ha riscontrato nelle tre memorie il risultato di un notevole lavoro, di ricerche proficue alla scienza, buona preparazione ed attitudine negli autori ad esercitarsi con successo nel campo scientifico. Per queste considerazioni la Commissione, constatata la difficoltà di procedere d'accordo ad una graduatoria per merito dei tre lavori e pur riconoscendoli meritevoli di una distinzione, delibera di proporre che il premio Molon, diviso in parti uguali, sia dato agli autori delle tre memorie come *assegno d'incoraggiamento*.

29 luglio 1898.

ALESSANDRO PORTIS
LUIGI MESCHINELLI
CARLO FABRIZIO PARONA

Il PRESIDENTE, ringraziata la Commissione per l'accuratissimo rapporto, ne mette a partito le conclusioni, le quali senza discussione vengono approvate ([1]).

In seguito a questo voto, si aprono le tre buste suggellate, portanti i motti di contrassegno di ciascuno dei tre lavori presentati, e contenenti il nome degli autori delle predette memorie.

Il Presidente proclama il nome dei tre socî premiati:

Dott. BENEDETTO GRECO, autore della Memoria: *Fauna della*

([1]) Nel n. 11 della Rassegna mineraria (11 ottobre 1898) si legge una accurata relazione sul convegno di Lagonegro, nella quale si accenna anche all'aggiudicazione del premio Molon. Riferendosi a questo accenno, la Redazione della Rassegna aggiunge la seguente nota:

« È veramente singolare che un premio di appena lire 1340 siasi diviso « fra i tre soli concorrenti! Ciò ha certamente facilitato l'opera della Com« missione, ma non è egualmente certo accresca serietà a tali concorsi ».

È piuttosto singolare e poco serio, che la Redazione della Rassegna, prima di conoscere la relazione, frutto di paziente e coscienzioso esame, che non conclude per l'aggiudicazione del premio Molon, ma bensì per la sua ripartizione in assegni di incoraggiamento, disapprovi l'operato della Commissione, già approvato da una assemblea competente.

C. F. PARONA.

zona con Leioceras opalinum Rein. sp., *di Rossano in Calabria.*

Dott. Paolo Peola, autore della Memoria: *Flora terziaria del Piemonte.*

Dott. Paolo Eugenio Vinassa De Regny, autore della Memoria: *Idrozoi terziari italiani della famiglia delle Idractinidi.*

Il Segretario legge la relazione della Commissione incaricata di proporre il tema per il 5° concorso al premio Molon [1]:

« Il Consiglio direttivo della Società Geologica italiana ha affidato alla Commissione sottoscritta l'incarico di formulare il tema e le condizioni per il 5° concorso al premio Molon.

« La Commissione, che non ha potuto materialmente radunarsi, ha esaurito il suo compito mediante scambio di lettere, e si è trovata concorde sopra la formola seguente, che ora si affretta di comunicare alla Presidenza della Società.

« È aperto il quinto concorso al premio Molon amministrato dalla Società Geologica italiana.

« *Il premio sarà dato al miglior lavoro geologico che illustri, specialmente con osservazioni morfologiche, stratigrafiche e paleontologiche, un territorio di qualsiasi parte d'Italia.*

« I lavori da presentarsi, redatti in lingua italiana, potranno essere manoscritti o stampati: non però anteriormente al 31 dicembre 1898. I manoscritti potranno essere contrassegnati da un motto, da ripetersi sopra una scheda suggellata, contenente il nome dell'autore.

« Non si terrà conto dei lavori presentati ad altri concorsi analoghi.

« I lavori dovranno essere trasmessi alla Segreteria della Società geologica italiana (Via Santa Susanna, n. 1 A) non più tardi del 31 marzo 1901 ».

Prof. Carlo De Stefani.
Prof. Arturo Issel.
Ing. Vittorio Novarese.

Il Presidente annuncia che il Consiglio ha assegnato pel premio lire 1800, pagabili dopo il 1° luglio dello stesso anno.

(1) L'avviso di concorso al premio Molon venne diramato ai soci con circolare del 20 settembre 1898.

Il socio Brugnatelli legge il seguente sunto di una Memoria presentata dal socio prof. Torquato Taramelli; dal titolo: *Del deposito lignitico di Leffe in provincia di Bergamo.*

« Il prof. T. Taramelli, che non ha potuto intervenire al congresso, manda una sua Nota che aveva preparata per leggersi, nella quale tratta del *Deposito lacustre lignitifero di Leffe,* in Val Gandino, all' intento di dimostrare che esso debba considerarsi pleistocenico anzichè pliocenico, ad onta che vi siano stati rinvenuti avanzi cospicui di *Elephas meridionalis.* Pone a base delle sue argomentazioni l' esame della orogenesi della Valle Seriana, alla quale quel bacino appartiene, mostrando che durante il periodo pliocenico questa valle ed il bacino erano assai meno profondamente escavati; avendo poi il secondo uno scaricatore, che poi fu abbandonato, per la sella di S. Rocco, a sud di Leffe. Eppoi è postpliocenico non solo il riempimento diluviale, ma anche il definitivo escavamento della valle e del bacino. Espone alcuni confronti con analoghi depositi, in particolare con quelli ampiamente illustrati dal dott. De Lorenzo per le provincie napoletane ».

Il Segretario presenta, a nome del socio ing. Clerici. una cartina geologica al 25,000 del sistema vulcanico di S. Venanzo nell' interno dell' Umbria, del quale ebbe già ad intrattenersi con una comunicazione lo scorso anno (v. Boll., vol. XVI, pag. 252).

« Dalla cartina risulta evidente la estrema piccolezza del sistema, che consta di un ammasso di lapilli e proietti su cui è il paese di S. Venanzo, di un altro ammasso di lapilli con una breve corrente di lava al vicino poggio detto Pian di Celle ed alcuni piccoli lembi di tufi interposti ».

Il Presidente dichiara chiusa la seduta pubblica.

La Società si raduna in seduta privata.

Si dà per letto il verbale dell' adunanza tenuta in Napoli il 18 febbraio 1898 e pubblicato nel volume XVII, pag. xv-xxxi; non essendo stata fatta alcuna osservazione, detto verbale viene approvato all' unanimità.

Il Presidente partecipa le dimissioni dei soci, signori:

Incontri marchese Gino di Firenze.

TRAVERSO ing. STEFANO di Genova.

TRAVERSO ing. GIOV. BATTISTA di Alba.

Annuncia la radiazione di tre soci per morosità di un triennio o più.

Comunica che il Consiglio ha deliberato l'accettazione di alcuni cambî chiesti da varie Società ed Istituti scientifici (1).

Il SEGRETARIO presenta l'elenco degli omaggi pervenuti alla Società dal 21 marzo 1898 in poi.

AIRAGHI CARLO, *Sulla temperatura di alcuni fontanili della pianura milanese*. Milano 1898,

BÖHM AUGUST, *Recht und Wahrheit in der Nomenclatur der oberen alpinen Trias*. Wien 1898.

BONARELLI G. e MORENA T., *Perizia sulle condizioni delle cave di Pontalto, del Furlo e di Montevecchio*, ecc. ecc. Cagli 1898.

DE LORENZO GIUSEPPE, *Cenni geologico-agrari sulla Basilicata*. Torino 1898.

MELI ROMOLO, *Un minerale nuovo per i dintorni di Roma* (Atacamite). Siena.

— *Bibliografia della città di Viterbo* (Parte I, II). Roma 1893-97.

— *Appunti di Storia naturale sul Viterbese*. Roma 1898.

— *Sulle Anodonte pescate nel lago di Bracciano*. Roma 1898.

NICOLIS ENRICO, *Sugli antichi corsi del fiume Adige*. Roma 1898.

— *Sull'alterazione delle roccie nella regione Veronese e nella finitima*. Venezia 1898.

— *Circolazione interna e scaturigini delle acque nel rilievo sedimentare-vulcanico della regione veronese e della finitima*. Con 2 tav. Verona 1898.

PICAGLIA LUIGI, Ab. GIUSEPPE MAZZETTI, *Cenno necrologico*. Modena 1898,

SACCO FEDERICO, *Schema del corso di geologia applicata*. Torino 1898, con una tavola.

— *Relazioni geologiche sopra progetti di derivazione d'acqua potabile*. Torino 1896-98.

(1) Paris, *Bulletin des services de la Carte géologique de France*.
Caen, *Bulletin du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences*.
Havre, *Bulletin de la Société Géologique de Normandie*.
Edinburgh, *Journal of the Royal Geological Society of Ireland*.
— *Transactions of the Edinburgh Geological Society*.
Stockolm, *Geologiska Föreningens i Stockolm Förhandlingar*.
Montréal, *Contributions to Canadian Palaeontology*.
Montevideo, *Annales del Museo Nacional de Montevideo*.
Parà, *Boletim do Museu Paraense de Histoira Natural et Ethnographia*.
Melbourne, *Transactions of the Geological Society of Australasian*.

SACCO FEDERICO, *Il pozzo trivellato di Alessandria*. Torino.

— *I materiali da costruzione delle colline di Torino*. Casale Valenza. Torino 1898.

— *La Geologia e le linee ferroviarie in Piemonte*. Torino 1898.

SCARABELLI GOMMI FLAMINI GIUSEPPE, *Nuovi studi sulla probabilità di felice risultato di una perforazione artesiana in Imola*. Imola 1898, con una tavola.

UGOLINI P. R., *Contribuzione allo studio del pliocene di una parte del bacino dell' Era*. Roma 1898.

VINASSA DE REGNY, *Il settimo congresso geologico internazionale in Russia*. 1897.

— *Contribuzione alla conoscenza dei Crostacei fossili italiani*, con 1 tavola. 1897.

Memorie e Comunicazioni
ricevute al terzo Congresso Geografico italiano in Firenze.

MEMORIE.

BELTRAME GIOVANNI, *In Nubia presso File, Siéne, Elefantina*. I ediz. Verona 1898.

Carta dei dintorni di Firenze = 1 : 25000.

CORSINI TOMMASO, *Ai cultori degli studi geografici per ricordo del terzo congresso geografico italiano e delle secolari onoranze a Paolo Toscanelli e ad Amerigo Vespucci. La carta nautica costruita nel 1325 da Angelino Dalorto*. Firenze 1898, con carta.

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE, *Venticinque anni di lavoro*. Firenze 1898.

MARINELLI G. *L' accrescimento del delta del Po nel secolo XIX*. Estr. Riv. Geogr. italiana, anno V, 1898, fasc. 1, 2, con una carta.

PULLÈ L. FRANCESCO, *Profilo antropologico dell' Italia*. — Memoria. Firenze 1898, con 3 tavole. — Atlante, con 7 tavole.

SENSINI PIETRO, *Carta dei dintorni di Bologna*. Offerta dal R. Istituto tecnico di Firenze.

UZIELLI GAETANO e FUMAGALLI GIUSEPPE, *Vita di Amerigo Vespucci, scritta da Ang. Maria Bandini. — Bibliografia delle opere concernenti Paolo Toscanelli ed Amerigo Vespucci*. Firenze 1898, con 3 tavole.

COMUNICAZIONI.

BATTISTI CESARE, *Intorno ad una raccolta di termini locali attinenti ai fenomeni fisici ed antropogeografici nelle singole sezioni dialettali d' Italia*.

BERTACCHI COSIMO, *Di una riforma radicale nell' insegnamento medio della geografia, esteso a tutti i corsi del Ginnasio e del Liceo, nonchè ad un corso del 2° biennio di Istituto tecnico, e affidato ad insegnanti speciali.*

— *Della necessità di riprendere la formazione dei cataloghi ragionati delle opere geografiche esistenti nelle biblioteche italiane.*

— *Dell'opportunità di un annuario geografico delle Università e delle scuole medie italiane come documento della loro operosità e del loro nuovo indirizzo.*

BOTTO A., *Contributo agli studi storici sull' origine della bussola nautica.*

COEN ACHILLE, *Dell' utilità, in relazione all' avvenire del nostro paese, di diffondere nelle scuole e fra il popolo la conoscenza delle carte topografiche dell' Istituto geografico militare.*

COSTANTINI G. C., *Come la geografia nell' insegnamento elementare possa assumere una funzione efficacemente didattica ed altamente educativa.*

— *Le carte geografiche nelle scuole elementari, quali dovrebbero usarsi i primi anni, quali i successivi.*

DALLA VOLTA RICCARDO, *Intorno al censimento generale del Regno e alla sua esecuzione.*

DE STEFANI CARLO, *Della necessità e del modo di determinare gli spostamenti del suolo in Italia.*

FRESCURA BERNARDINO, *Sul concetto di Geografia economica e sulla opportunità di svolgere un programma di geografia economica nella sezione di ragioneria e commercio degli Istituti tecnici.*

GEMMA S., *Sulla convenienza di introdurre nel servizio consolare alcune modificazioni atte a proteggere con maggiore efficacia gli interessi ognora più gravi dei nostri connazionali all' estero.*

GIGLIOLI H. ENRICO, *Dell' opportunità che siano riprese in Italia le osservazioni e gli studi talassografici.*

GIULIANI CARLO, *Sull' opportunità di coordinare e le norme e il regolamento che attualmente reggono i nostri congressi geografici, ed eventualmente di apportarvi qualche riforma o modificazione.*

GORRINI GIACOMO, *Della necessità di uno studio completo diretto a chiarire e le origini e i successivi progressi fatti, e tentativi da parte degli Stati italiani e del Regno d' Italia, per fondare colonie all' estero, al fine, sia della deportazione, sia dell' emigrazione e popolamento, sia dell' espansione commerciale, sia, in fine, con la mira di creare vere e proprie colonie politiche.*

MALGHERI EUGENIO, *Dell' opportunità di nuove indagini metodiche per la idrografia dello stretto di Messina.*

MILLOSEVICH ELIA, *Sulla urgente necessità che venga completata la determinazione dell' area del Regno, estendendola alle principali divisioni amministrative.*

MORI ATTILIO, *Sull' opportunità che venga annualmente compilata una rassegna delle principali pubblicazioni che interessano la conoscenza geografica d' Italia.*

MORI ATTILIO, *Sull'opportunità di procedere ad una nuova determinazione dell'area dei bacini fluviali dell'Italia e della lunghezza del percorso dei singoli fiumi.*

PORENA FILIPPO, *Della convenienza ed opportunità di rinforzare nella geografia lo studio sulle forme del terreno dal punto di vista esteriore della plastica, e di rendere più precisa e stabile la nomenclatura.*

PULLÈ FR. L., *Della opportunità di compilare un dizionario topomomastico dell'Italia, sulla base principalmente della carta d'Italia dell'Istituto geografico militare e del metodo dei mezzi da impiegarsi all'uopo.*

RICCHIERI G., *Sulle più urgenti modificazioni alle leggi e ai regolamenti universitari delle facoltà di lettere e filosofia per quanto riguarda l'insegnamento della geografia.*

— *Se e come le Società Geografiche italiane debbano rispondere all'invito del Congresso geografico internazionale di Londra relativo alla trascrizione dei nomi geografici.*

SENSINI PIETRO, *Sull'opportunità di riordinare l'insegnamento della geografia negli Istituti femminili di Magistero in relazione della riforma delle scuole normali e complementari sancite colla legge del luglio 1896.*

TRABUCCO GIACOMO, *Sull'opportunità e convenienza di un corso di geografia (morfologia terrestre) agli allievi delle facoltà di lettere, quale complemento al corso di geografia generale.*

L'ECONOMO presenta il Bilancio consuntivo della Società, che già venne distribuito ai Socî e approvato dai Commissari Signori RAGNINI ROMOLO, VERRI ANTONIO, ZEZI PIETRO; presenta ancora, a nome del Tesoriere TITTONI TOMMASO, la situazione patrimoniale al primo gennaio 1898 e per quest'ultima rende ragione della nuova forma che si è creduto opportuno di dare per la relativa pubblicazione; presenta pure il Bilancio consuntivo 1897 della Amministrazione del legato Molon.

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Situazione patrimoniale al 1° gennaio 1898.

Num.	TITOLI	CAPITALE al listino di Borsa 31 dicembre 1897.	
	Capitale inalienabile.		
1	Rendita Italiana nominale intestata « *Società Geologica Italiana* » proveniente dal legato Molon . . . . L.	25589	25
	Capitali a disposizione.		
2	Rendita Italiana in cartelle acquistate in epoche diverse . . . . »	10135	35
3	In deposito alla Cassa di Risparmio { Da cartelle vendute . . L. 1676,75; Quote di un socio a vita » 155 — } »	1831	65
4	Cassa al 1° gennaio 1898 . . . . »	3307	56
	TOTALE L.	40863	81

Bollettino Ufficiale della Borsa di Roma
al 31 dicembre 1897 L. 100,85.

Il Tesoriere
TOMMASO TITTONI

Il Presidente
FRANCESCO BASSANI

Il Segretario
ANTONIO NEVIANI

SOCIETÀ GEO

Resoconto delle Entrate

ENTRATE

1. Da soci, tasse annuali e d'ammissione	L.	3605
2. Tassa di un socio a vita	»	155
3. Interesse Legato Molon	»	340
4. Interesse rendita consolidata	»	472
5. Interesse Cassa risparmio	»	106
6. Contribuzione straordinaria per le Memorie sulla Sardegna	»	5
7. Rimborso da soci	»	913
8. Vendita Bollettini	»	144
9. Ricavato dalla vendita di L. 85 rendita	»	1676
Totale entrate	L.	7417
Cassa al 1° gennaio 1897	»	2307
Totale	L.	9725

I Commissari del Bilancio
Romolo Ragnini
Antonio Verri
Pietro Zezi

L'Economo
AUGUSTO STATUTI

…ICA ITALIANA

…delle Spese per l'anno 1897.

SPESE

Alla Tipografia per stampa Bollettino, Volume XV, fasc. 4° e 5° . . . . L.	533	50		
Alla Tipografia per stampa Bollettino, Volume XVI . . . . »	1340	—		
Alla Tipografia per estratti . . . . . . »	452	50		
L.			2326	—
Spese per tavole e clichés . . . . »			566	—
Spese d'ufficio e spedizione Bollettino, compresa l'inscrizione al Congresso di Pietroburgo . . . . »			433	31
Spese di cancelleria, comprese le stampe e costruzione di scaffali per la Biblioteca . . . . »			186	90
Tassa di manomorta sul legato Molon . . . . »			16	—
Compenso al portiere dell'ufficio di residenza . . . . »			56	—
Rimborso spese viaggi al Segretario ed Economo . . »			73	50
Compenso ad un amanuense in aiuto all'Economo . . »			80	—
Spese per conto di soci . . . . »			848	45
Totale spese . . L.			4586	16
Depositate alla Cassa di risparmio le partite 2 e 9 dell'Attivo »			1831	65
Totale . . . . L.			6417	81
Eccedenza attiva disponibile al 1° gennaio 1898 . . . »			3307	56
Pareggio in . . . L.			9725	37

Il Presidente
FRANCESCO BASSANI

Il Segretario
ANTONIO NEVIANI

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

AMMINISTRAZIONE DEL LEGATO MOLON

BILANCIO CONSUNTIVO 1897

Attivo

1. Cassa al 1° gennaio 1897	L.	398	26
2. Importo $^2/_3$ rendita intestata Molon, anno 1897 .	»	680	—
3. Interessi delle somme depositate alla cassa di risparmio postale	»	14	82
Totale attivo	L.	1093	08
Si deduce il passivo in	»	32	—
Eccedenza attiva al 1° gennaio 1898	L.	1061	08

Passivo

1. Importo $^2/_3$ della tassa di manomorta (anno 1897) gravante il legato Molon	L.	32	—

Il Presidente
FRANCESCO BASSANI

L'Economo
AUGUSTO STATUTI

Il Segretario
ANTONIO NEVIANI

Il Presidente dice d'aver ricevuto una lettera firmata da 16 soci con alcune osservazioni relativamente alle spese segnate in bilancio. Essendo il primo firmatario di detta lettera, Dott. Paolo E. Vinassa De Regny, presente all' adunanza, viene dal Presidente invitato ad esporre verbalmente le osservazioni in essa lettera riferite.

Il socio Vinassa dice brevemente come le spese salgano a circa il 20 % dell' entrata sociale e come i firmatarî della lettera ritengano che tale cifra sia eccessiva e si possa con facilità diminuire il totale di dette spese.

Il socio Vinassa, invitato dal Presidente ad essere più esplicito e dichiarare quali siano le spese che si potrebbero togliere o diminuire, propone l' abolizione del rimborso viaggi al Segretario ed all' Economo; non trova giustificato il compenso ad un amanuense per il Segretario e per l' Economo, come pure il capitolo 3° del preventivo 1898 per le spese d' ufficio della Presidenza, ed accenna eziandio alla diminuzione di spesa nella riscossione delle quote sociali mediante l' invio del Bollettino in assegno.

Dopo alcune parole e spiegazioni dei soci De Stefani, Brugnatelli, dell' Economo, del Vice-Presidente e del Presidente stesso, questi fa osservare come la presente discussione sia legalmente fuori di luogo, giacchè si riferisce al bilancio preventivo 1898, che venne già approvato dall' assemblea di Napoli del 18 febbraio del corrente anno; mentre ora devesi discutere solamente il bilancio consuntivo del 1897. Tuttavia il Presidente, avendo a cuore, come i soci interpellanti, il benessere della Società, dichiara a nome della intera Presidenza di prendere atto delle osservazioni ricevute per iscritto e verbalmente espresse dal socio Vinassa, assicurando l' assemblea che nel bilancio preventivo del venturo anno si introdurranno tutte quelle economie che verranno ritenute possibili senza che abbia a soffrirne il buon andamento della Società.

I soci Brugnatelli e Vinassa ringraziano.

Nessun altro avendo osservazioni da fare, vengono all' unanimità approvati il bilancio consuntivo 1897, lo stato patrimoniale al 1° gennaio 1898 della Società e il bilancio consuntivo 1897 dell' amministrazione del Legato Molon.

Il socio De Ferrari si congeda, dovendo partire per ragioni di servizio.

Vengono distribuiti gli estratti della *Guida Geologica dei dintorni di Lagonegro*, scritta dal socio De Lorenzo ([1]).

Alle ore 19,30 il Presidente dichiara sciolta la seduta.

([1]) Ai soci venne sino dal 23 luglio distribuito il seguente:

PROGRAMMA

Settembre 5, Lunedì. — Partenza da Napoli col diretto delle 7,35. Dopo aver lambito lungo il mare le falde del Vesuvio e aver attraversato il piano vulcanico della Campania, si giunge alla valle trasversale di Cava, ai due lati della quale si elevano per frattura i monti, costituiti superiormente da calcari cretacei e alla base da Dolomia principale, la quale può osservarsi benissimo lungo la pittoresca costiera di Vietri e Salerno. Vien poi la piana quaternaria di Eboli, chiusa in fondo da colline terziarie e da un accidentato anfiteatro di montagne secondarie. Si corre quindi lungo il fiume Sele e il basso corso del Tanagro tra colline eoceniche, coperte sulle falde da mantelli di conglomerati, probabilmente pleistocenici.

Alle 10,34 arrivo a Sicignano, *dove si scende per cambiar treno* e dove si può profittare di 1 ora e 20 minuti di fermata per far colazione al buffet della stazione. Questa è addossata ai sopradetti conglomerati pleistocenici, sulla sponda destra del Tanagro, il quale scorre in una pittoresca gola, aperta nei calcari prevalentemente cretacei, staccatisi per frattura dall'ingente massiccio dell'Alburno, che solleva a sud la sua bianca cresta turrita.

Alle 11,50 partenza da Sicignano. Il treno, parte sotterra e parte scoperto, sale lungo i contrafforti calcarei dell'Alburno, traversando in qualche valletta dei lembi argillosi di eocene e costeggiando quasi sempre la gola profonda, incisa dal Tanagro nelle rocce cretacee ed eoceniche della sottostante vallata. A Polla finisce la salita e si apre improvvisamente innanzi agli occhi il gran piano livellato del Vallo di Diano, fondo d'un antico lago pleistocenico, di cui presso Polla si vedono anche i sedimenti incisi dalle acque del fiume. Le sponde di questo vasto altipiano sono formate da alte montagne, costituite prevalentemente da calcari cretacei e da Dolomia principale, a cui presso Padula si sottopongono gli scisti silicei e i calcari a noduli di selce del trias medio. Tra la stazione di Montesano e quella di Casalbuono si supera il margine meridionale del fondo dell'antico lago e si comincia di nuovo a salire tra le colline eoceniche, fino ad incontrare i calcari a rudiste di Casalbuono. Di qui fino a Lagonegro le montagne cominciano a serrarsi, accavallarsi e innalzarsi, in modo, che solo nel rapido passaggio tra un tunnel e l'altro si possono fuggevolmente scorgere terreni del trias medio, del trias superiore, del lias, della creta, dell'eocene e del pleistocene lacustre e fluviale.

Alle 14,42 arrivo a Lagonegro, di cui la stazione è fondata sopra conglomerati alluvionali, depositati dall'antico e più elevato corso del Serra,

Adunanza del dì 8 Settembre 1898 in Lagonegro.

Alle ore 16,30 nella grande sala della Scuola Normale la Società Geologica Italiana si raduna in seduta privata.

Presidenza Bassani

Sono presenti i soci: Ambrosioni, Bassani, Botti, Brugnatelli, Canavari, Crema, De Angelis, De Stefani, Di Ste-

---

mentre di rimpetto le s' innalza la rupe di calcare a scogliera del trias medio, su cui sorge il castello di Lagonegro, e ai cui lati si addossano pittoresche montagne: l' alta mole del Sirino chiude in fondo il verde paesaggio.

Alle ore 17 seduta inaugurale nel locale delle Scuole normali, gentilmente messo dal Municipio a disposizione della Società.

Alle 19 pranzo.

6, Martedì. — Alle ore 7 partenza a piedi lungo la strada nazionale di Napoli. Si passa sotto un piccolo sperone di calcare a scogliera e si cammina poi attraverso gli scisti silicei e i sottostanti calcarei a noduli di selce del trias medio, rotti e spostati da varie fratture con scorrimenti. Al ponte del Voriello si lascia la strada rotabile e si sale lungo il letto del ruscello, di cui la sponda destra è formata dagli scisti silicei e la sinistra dal calcare a scogliera, nel quale cercando si possono anche trovare dei fossili. Presso la casina diruta di Caino le facce degli scisti, sottostanti alla Dolomia principale del m. Arenazzo, sono cosparse di avanzi di fucoidi. Si ascende da sud e si discende poi a nord di monte Arenazzo, fino ad incontrare di nuovo i calcari a noduli di selce e gli scisti silicei del trias medio, che fuoriescono per frattura dalla dolomia principale o dall' eocene superiore. Visita e raccolta di fossili ai calcari neri a brachiopodi del lias inferiore del m. Foraporta, e discesa nel ruscello, che costeggia a nord talé fiume. — Colazione. — Ascensione del monte Milègo dalle falde meridionali, per osservare la bellissima disposizione cupolare degli scisti silicei del trias medio, e ritorno a Lagonegro lungo la via mulattiera, attraverso l' eocene superiore.

7, Mercoledì. — Alle 7 partenza coi muli pel monte Sirino, lungo la strada nazionale delle Calabrie. Tra le ultime case dell' abitato e la gola del fiume Serra si osservano i calcari a noduli di selce addossati agli scisti silicei mediante una frattura con sopraspinta; a questa frattura è dovuto l'abbozzo iniziale della gola, che poi nella sua parte maggiore è stata aperta e tagliata verticalmente dall' acqua. Al di là del ponte si vede la magnifica policromia degli scisti silicei più bassi e poi, procedendo, la disposizione cupolare e il bellissimo clivaggio poliedrico degli scisti più alti e più com-

FANO, FLORES, GALDIERI, GRECO, NEVIANI, PARONA, PORTIS, RIVA, STATUTI, VERRI, VINASSA, ZEZI.

È pure presente il nuovo socio PASQUALE ALDINIO, però senza diritto di voto.

Il PRESIDENTE apre la discussione sulle proposte di variazioni dello Statuto 1881 e del Regolamento sociale; rammenta come nell' adunanza tenuta in Perugia il 19 settembre 1897 (Bollettino, vol. XVI, pag. 261) il Presidente del tempo, prof. PAN-

---

patti. Si lascia quindi la via carrozzabile e, avanzandosi per la mulattiera attraverso l'eocene superiore, si giunge alla piccola spianata del Vrusco, coperta dal detrito di falda del Sirino. Qui comincia, prima tra la macchia e poi sotto il bosco di faggi, l' ascensione vera del monte superando di nuovo gli scisti silicei, che passano poi gradatamente, per successive intercalazioni, ai sottostanti calcari a noduli di selce, nei quali qua e là possono raccogliersi fucoidi, posidonomie e halobie. Questi calcari si curvano in una bellissima anticlinale, alquanto denudata a occidente, per formare la vetta del Sirino, sulla quale si giunge verso le 11 e si fa colazione. L' ascensione si può fare tutta a cavallo. Dopo colazione i buoni camminatori potranno ascendere la vetta del monte Papa, osservando le numerose pieghe stipate tra essa e la cima del Sirino, e di là discendere nella valle del Cacciatore, per osservare la morena dell' antico ghiacciaio che la occupava, tornando poi, sempre a piedi, per la valle del Chiotto, a Lagonegro. Gli altri potranno tornare a cavallo per la via già fatta nel venire.

8, GIOVEDÌ. — Alle 7 partenza, possibilmente in carrozza, per la strada nazionale delle Calabrie, che dopo quattro chilometri circa si lascia a sinistra, per pigliare la carrozzabile provinciale di Rivello, lungo la quale si vedono: prima i calcari a scogliera del Monticello, poi un piccolissimo lembo di lias e quindi gli scisti, i calcari a scogliera e quelli a noduli di selce del trias medio, rotti e spostati da numerose fratture. Al di là del Bitonto si gira per la nazionale Sapri-Jonio, salendo lungo lo sperone calcareo-dolomitico del Roccazzo, dall'alto del quale si può godere d'uno splendido colpo d' occhio sulla bassa valle del Noce, occupata anch' essa anticamente da un grande lago pleistocenico, di cui rimangono ora a testimonianza pochi lembi di sedimenti nel centro del bacino e delle terrazze marginali. Più innanzi s' incontrano di nuovo i calcari a scogliera e gli scisti silicei del trias medio, di cui si può osservare benissimo la contemporaneità e l' avvicendarsi eteropico. Arrivo al lago Sirino, dove si fa colazione. Ritorno a Lagonegro di nuovo per la strada nazionale delle Calabrie.

9, VENERDÌ. — Alle 8 seduta di chiusura. — Alle 11,30 colazione. — Alle 13,50 partenza da Lagonegro con arrivo a Napoli alle 20,30.

10 E SUCCESSIVI. — Gite facoltative al Vesuvio, ai Campi ed alle isole Flegree, alla Penisola di Sorrento e all' isola di Capri.

TANELLI presentasse un riassunto delle varie deliberazioni statutarie o regolamentari approvate dalle Assemblee dei soci dalla fondazione della Società sino a quel momento. Essendo però ulteriormente stato osservato che in quelle modificazioni erano alcune disposizioni non bene coordinate, chiese la sospensiva della discussione allora posta all'ordine del giorno. L'assemblea, accettando la sospensiva, affidò al Presidente la nomina di una Commissione di 5 membri col preciso incarico di *studiare e riferire sulla riforma dello Statuto e del Regolamento, basandosi sulle deliberazioni precedentemente prese dai Consigli e proponendo quelle nuove variazioni che fossero del caso.*

La Commissione fu composta dei Soci PELLATI, presidente, NEVIANI, STATUTI, ZEZI e CLERICI, segretario relatore. Nell'adunanza di Napoli, del 18 febbraio di quest' anno, venne presentato all' assemblea un opuscolo col titolo: *Atti della Commissione per il riordinamento dello Statuto e del Regolamento* (Boll. vol. XVII, pag. LXIII); ed avendo fatto a detta assemblea osservare l' opinione dei Commissari circa la durata in carica del Presidente (l. c. pag. LXV), per voto unanime dei presenti, venne riconvocata la detta Commissione, la quale propose a questo riguardo una variante, accompagnata da alcune disposizioni transitorie e preceduta da opportuna relazione (l. c., pag. XCII).

Questi Atti della Commissione furono distribuiti ai soci (3 giugno 1898), con preghiera di prenderne visione e di far pervenire alla Presidenza quelle osservazioni che ciascun socio credesse opportune, impegnandosi la presidenza di presentarle all'assemblea, perchè se ne tenesse conto nella discussione.

A tale invito risposero solamente i soci GIOVANNI AUGUSTO DE AMICIS e AUGUSTO STELLA. Anche l' economo ing. STATUTI inviò osservazioni proprie, indipendenti dal suo operato come commissario. Il socio PANTANELLI scrisse pure pronunciandosi contrario alla modificazione relativa alla durata in carica del Presidente. Giunse per ultimo la lettera firmata da 16 soci, cui si accennò nella precedente seduta.

Il PRESIDENTE apre quindi la discussione generale sullo Statuto.

Il socio DE STEFANI propone un voto di ringraziamento alla Commissione.

Il Presidente, riconoscendo la cortesia della proposta del socio De Stefani, lo avverte che la Commissione, ora disciolta, è stata ripetutamente ringraziata dalla Presidenza dello scorso anno, dall' attuale e dall' assemblea nell' adunanza del 18 febbraio di quest'anno.

Il socio De Stefani riprende la parola entrando in merito alla discussione dello Statuto. Egli è contrario a qualsiasi modificazione; rammenta come nel 1881, allorchè si fondò la Società Geologica Italiana in Bologna, si stabilì lo Statuto servendosi come base di quello della Società Geologica Francese, fatto nel 1830. Questo Statuto in Francia non fu mai modificato; non trova quindi opportuno che dopo soli 17 anni di vita della Società si debbano fare radicali modificazioni. Si obbietta che furono dalle assemblee dei soci prese delle determinazioni anti-statutarie; ebbene, dice il socio De Stefani, si rientri nella legalità, annullando quelle deliberazioni; ma lo Statuto si lasci intatto.

Quattro sono i punti principali su cui egli attira l' attenzione dell' assemblea: 1° la nomina dei soci perpetui e a vita; 2° la nomina di un Economo oltre a quella di un tesoriere; 3° la durata in carica del Presidente; 4° la durata in carica dei vice-segretari. Per i primi due casi, basta l' abrogazione delle rispettive deliberazioni; per la durata in carica del Presidente, non vede alcuna necessità di cambiare l' ordinamento attuale, anzi osserva che hanno dato miglior prova, in generale, le cariche a breve scadenza piuttostochè quelle rinnovabili; per la durata in carica dei vice-segretari, è quistione di Regolamento e non di Statuto. Sa che parecchi fra i vecchi e più autorevoli soci sono contrari ad ogni sorta di modificazione; propone quindi un ordine del giorno col quale l' assemblea deliberi di lasciare intatto lo Statuto esistente, pregando il Consiglio di ricavare da quello proposto quei punti che più si credono convenienti e di presentarli all' approvazione dell' assemblea, perchè vengano inseriti nel Regolamento.

Il socio Vinassa trovasi d' accordo colle osservazioni e proposte del socio De Stefani; e crede che le deliberazioni da togliersi dallo Statuto proposto e da introdursi nel Regolamento possano essere presentate dal Consiglio nella seduta di domani.

Il Presidente ritiene che non si possa accettare la pregiudiziale proposta dai soci De Stefani e Vinassa. La Commissione

non fu che una emanazione di una assemblea di soci, e rappresenta, per conseguenza, l'assemblea stessa; perciò l'assemblea d'oggi non deve rinunciare alla discussione, che deve farsi articolo per articolo. D'altro canto, le osservazioni che giunsero per lettera, comprese quelle firmate da 16 soci e riassunte dal socio VINASSA, non si riferiscono allo Statuto intiero, ma ad una od altra parte di esso. Non accetta quindi l'ordine del giorno proposto dal socio DE STEFANI; osserva ancora che la Società ufficialmente non ha letto lo Statuto proposto: quindi gli sembrerebbe strano che venisse rigettata una proposta non peranco conosciuta.

Il socio VINASSA fa osservare che la proposta di modificazione allo Statuto, essendo stata distribuita a stampa a tutti i soci, deve considerarsi come letta.

Dopo altre parole dei soci DE STEFANI, VINASSA, STATUTI e NEVIANI, il socio VINASSA, a nome anche dei soci DE STEFANI e BRUGNATELLI, presenta per iscritto il seguente ordine del giorno:

La Società, presa cognizione degli Atti della Commissione per il riordinamento dello Statuto, ringraziando la Commissione stessa, delibera di non modificare lo Statuto, e prega la Presidenza a presentare come proposte da inserirsi nel Regolamento gli articoli considerati utili per la Società. Sono abrogate le disposizioni prese ad Imola 28 febbraio 1888 e Padova 15 marzo 1885.

VINASSA, DE STEFANI, BRUGNATELLI.

Il Vice presidente CANAVARI propone che l'ordine del giorno ora presentato venga diviso in due parti, da votarsi separatamente, la prima parte essendo questione di massima. Nella seconda parte, poi, vorrebbe che fossero indicati tassativamente gli articoli da abrogarsi.

Il socio VINASSA dice che questi articoli sono già stati indicati dal socio DE STEFANI ed in parte sono designati nella lettera presentata alla presidenza; propone quindi che si passi alla votazione dell'intero ordine del giorno.

Il socio CREMA fa osservare che è stata l'assemblea dei soci che ha manifestato il desiderio di riforme dello Statuto; quindi non conviene ai presenti votare l'ordine del giorno ora presentato. Si discutano gli articoli del proposto Statuto, e soltanto in seguito

a questa discussione si vedrà quali ulteriori modificazioni convenga portare al Regolamento.

Il socio Botti, che, in massima, si dichiara contrario a modificazioni di qualsiasi Statuto, nota che in questo caso le opinioni dei soci sono discordi, onde la questione merita di essere ulteriormente studiata; propone quindi *l'ordine del giorno puro e semplice.*

Sono contrari alla proposta del socio Botti i soci: Brugnatelli, Canavari, De Stefani e Vinassa.

Il socio Botti insiste nel suo ordine del giorno.

Messo a votazione dal Presidente, l'ordine del giorno puro e semplice proposto dal socio Botti viene respinto a grande maggioranza.

Si stabilisce di votare per parti l'ordine del giorno presentato dai soci Vinassa, De Stefani e Brugnatelli.

Il Presidente legge la prima parte, e cioè: *La Società, presa cognizione degli Atti della Commissione per il riordinameuto dello Statuto, ringraziando la Commissione stessa, delibera di non modificare lo Statuto.*

Votanti: 20; Si 8, No 10, Astenuti 2.

L'ordine del giorno viene respinto.

Il socio De Stefani prega la Presidenza di inserire il risultato di questa votazione nella circolare che s'invierà ai soci per la ulteriore votazione delle modificazioni proposte, a norma dell'art. 13 dello Statuto in vigore.

Il Presidente acconsente.

Si passa alla lettura degli articoli (Boll. vol. XVII, pag. LXVIII e seguenti):

Art. 1. Datane lettura, il Presidente fa notare le differenze fra l'articolo proposto dalla Commissione e quello del precedente Statuto; nota come coll'inciso « *residente in Roma* » non si sia voluto accentuare quell'accentramento accusato da alcuni soci, ma si tratti di una necessità legale, poichè detta frase è consacrata nel Decreto Reale che erige la nostra Società in ente morale e si riscontra anche nel testamento Molon.

Messo a partito, questo articolo viene approvato a maggioranza.

Art. 2. Il Presidente, oltre a dar lettura della formola proposta dalla Commissione, comunica pure una proposta presentata

dal socio De Amicis, unitamente ad altre, che vengono in seguito lette nella discussione dei relativi articoli.

Messo a votazione, dopo parole dei soci Neviani, Statuti, Verri e De Stefani, l'articolo viene respinto per parità di voti.

Art. 3. Letto l'articolo proposto, i soci De Stefani e Canavari parlano contro alla iscrizione dei soci perpetui, istituiti con voto dell'assemblea di Padova il 15 marzo 1885.

Messo a votazione, l'articolo 3 della Commissione viene respinto a grandissima maggioranza, rimanendo per tal modo (s'intende, senza effetto retroattivo) abolita la categoria dei soci perpetui.

Per questa votazione viene respinto anche l'art. 6 dello Statuto proposto.

Art. 4. Senza osservazione viene approvato a maggioranza.

Art. 5. Dopo osservazioni dell'Economo Statuti, viene respinto a maggioranza, confermandosi così il voto dell'assemblea del 18 febbraio 1898 in Napoli, col quale si abrogò il voto dell'assemblea del 28 febbraio 1888 in Imola, circa una facilitazione nella nomina dei soci a vita.

Art. 7. Letto dal Presidente questo articolo, prendono successivamente la parola i soci Parona, De Stefani, Statuti, Canavari ed altri.

Viene ricordata la ragione per cui l'ing. Statuti fu sino dal 1888 incaricato delle funzioni di vice-tesoriere dapprima (Boll., vol. VII, pag. 16 e 247) e di economo poi (Boll., vol. XIII pag. 158).

Si ritiene inutile la presenza delle due cariche distinte; il socio Parona vorrebbe anche che la segreteria e l'archivio fossero affidate ad una sola persona.

Terminata la discussione e posto ai voti l'art. 7 proposto, viene respinto a maggioranza,

Alle ore 19 il Presidente sospende la seduta.

Adunanza del dì 9 Settembre 1898 in Lagonegro.

Presidenza Bassani.

Alle ore 7,45 la Società si raduna in seduta privata per continuare la discussione delle modificazioni dello Statuto e del Regolamento e per completare l'ordine del giorno.

Sono presenti gli stessi soci del giorno precedente, meno i signori FLORES e GRECO; il socio DE LORENZO interviene alla seduta solamente durante le comunicazioni scientifiche.

ART. 8 e 9. Letti questi due articoli vengono senza discussione messi a votazione. A maggioranza sono respinti.

ART. 10 e 11. Per la durata in carica del Presidente e di altri funzionari, in luogo della primitiva proposta, vengono lette le proposte ulteriormente fatte (Boll., vol. XVII., pag. XCIV). Dopo alcune osservazioni dei soci BRUGNATELLI, CANAVARI, NEVIANI, STATUTI, VINASSA e DE STEFANI si passa alla votazione.

Sono respinti a grande maggioranza.

ART. 12. Anche questo articolo senza discussione viene respinto a maggioranza.

ART. 13. Senza osservazioni viene approvato a maggioranza.

ART. 14. Fa alcune osservazioni l'Economo STATUTI; messo ai voti, viene respinto a maggioranza.

ART. 15. I soci DE STEFANI, BRUGNATELLI e VINASSA lodano la Commissione per aver formulato il presente articolo; non trovano però opportuno sia ammesso nello Statuto, potendosi semplicemente inserire nel Regolamento.

Messo a votazione, l'articolo proposto dalla Commissione è approvato a maggioranza.

L'ART. 16 colle varianti proposte dalla Commissione viene respinto a maggioranza.

Gli ART. 17 e 18 non sono sottoposti a votazione, essendo identici a quelli dello Statuto 1881.

Terminata così la discussione degli articoli dello Statuto, il socio DE STEFANI prega il Presidente, perchè nella scheda di votazione che s'invierà ai soci a norma dell'art. 13 dello Statuto in vigore, sia chiesto, prima della votazione dei singoli articoli, il voto di massima se lo Statuto si debba o no modificare.

Il PRESIDENTE si riserba di decidere in proposito.

Discussione del Regolamento generale.

Il PRESIDENTE legge la parte della relazione presentata dalla Commissione relativa al Regolamento generale (Boll., vol. XVII, pag. LXVI); osserva come nell'ordine del giorno ieri presentato dai

soci VINASSA, DE STEFANI e BRUGNATELLI, la seconda parte si riferisca al Regolamento; chiede se i firmatarî mantengono questa parte del loro ordine del giorno.

Il socio DE STEFANI, a nome pure degli altri firmatari, dice che non essendo stata approvata la prima parte di esso ordine del giorno, ritira la seconda; mantiene però la terza parte e cioè l'abrogazione delle disposizioni prese dalle assemblee in Padova il 15 marzo 1885 (relativa ai soci perpetui), in Imola il 28 febbraio 1888 (relativa al pagamento delle quote dei soci a vita), ed aggiunge anche la deliberazione dell'Assemblea presa in Fabriano il 1° settembre 1882 (relativa alla durata in carica per due anni dei vicesegretari).

L'abrogazione di queste disposizioni viene approvata all'unanimità.

Il PRESIDENTE legge successivamente gli articoli del Regolamento generale proposto dalla Commissione; essi vengono tutti approvati con le modificazioni qui appresso riportate:

ART. 2, COMMA *d*: *Propone all'Assemblea il* cambio delle pubblicazioni sociali e stabilisce il prezzo di vendita delle medesime.

ART. 5, ULTIMO PERIODO: È rimborsato delle sole spese di *viaggio al luogo delle* adunanze generali.

ART. 8, ULTIMO PERIODO: Identica modificazione dell'art. 5.

ART. 9, ULTIMO PERIODO: *Cura la regolarità dei cambi.* Viene così tolta la spedizione delle pubblicazioni sociali, affidata al Segretario.

ART. 10, COMMA *n*: . . . . . purchè soddisfacciano alle disposizioni degli *art. 2*, *4* e *5* dello Statuto. (Numeri da coordinarsi.)

ART. 11: La Società pubblica *i lavori* presentati ecc.

ART. 12 E 13: Riuniti nella seguente formola: *La Società non accetta cambi con pubblicazioni non attinenti alla Geologia e non dà in omaggio* ecc.

ART. 14: Commissione del bilancio: verrà composta di tre socî nominati anno per anno *dall'assemblea invernale* e questi potranno ecc.

ART. 15: Il socio DI STEFANO ne propone la sospensiva; il socio DE STEFANI, la soppressione. È così approvato: *Commissione per le pubblicazioni. — Sarà costituita dal Presidente, dal Segretario* e *dall'Economo. È facoltà della Presidenza ricorrere,* ecc.

Art. 16: Si approva variando da 30 a 60 e da 40 a 70 giorni il termine per la presentazione delle schede relative alle modificazioni dello Statuto e per lo scrutinio di esse.

Il socio De Stefani presenta il seguente ordine del giorno per la istituzione di un nuovo articolo del Regolamento, rendendo ragione della sua proposta:

La Società propone che l'alienazione dei capitali investiti in consolidato non abbia luogo senza il consenso dell'assemblea.

Messo a partito, è approvato alla unanimità.

Regolamento per le pubblicazioni e disposizioni varie.

Prima che il Presidente ne cominci la lettura, il socio De Stefani chiede la parola per proporre che l'approvazione del Regolamento per le pubblicazioni e delle disposizioni varie sia rimessa al Consiglio.

L'assemblea approva.

Comunicazioni scientifiche.

Il Segretario presenta a nome del socio Clerici la seguente comunicazione: *Sui rapporti esistenti fra i depositi diatomeiferi e le roccie vulcaniche del sistema Vulsinio*:

« L'ing. Clerici fa sapere che egli da vario tempo si è occupato della ricerca di materiali diatomeiferi in relazione a roccie vulcaniche del sistema Vulsinio. Egli è ora in grado di annunziare che di tali materiali, or più or meno ricchi di diatomee e perfino vere farine fossili, variamente intercalati fra tufi e lave, ve ne sono tutto all'intorno del detto sistema, talchè ha potuto compilare una carta dimostrativa in cui una fitta corona di punti indica i varî rinvenimenti.

« Egli ha intenzione di pubblicare tale carta dando indicazione delle varie località e delle più importanti sezioni geologiche osservate. Per ora si limita a segnalare il fatto, affinchè tali materiali vengano tenuti in conto da chiunque si accinge allo studio del maggiore sistema vulcanico dell'Italia Centrale ».

A nome dei soci LEVI GUSTAVO e TOLDO GIOVANNI, presenta pure le seguenti due comunicazioni:

LEVI GUSTAVO, *Sui fossili del Lias inferiore di Cima alla Foce nell' Alpe di Corfino.*

TOLDO GIOVANNI, *Strati a Congerie nelle vicinanze d' Imola.*

Il socio VINASSA presenta due note:

Nuovi generi di Radiolari del Miocene di Arcevia.

Sulla distribuzione dei pozzi artesiani nel comune di Cascina.

Il socio DE ANGELIS presenta una breve comunicazione intitolata:

Nuovi fatti geologici nella provincia romana.

Questi lavori verranno pubblicati unitamente alle Memorie.

Il socio PORTIS, udite dal collega BRUGNATELLI le conclusioni della Memoria del prof. TARAMELLI sopra l'età dei depositi di Leffe, fa alcune sue considerazioni, sovratutto di indole paleontologica, intese ad accrescere l'antichità di quei depositi troppo ringiovaniti, secondo lui, da quanto egli ha udito dire sulla Memoria del TARAMELLI. Siccome però questa sarà ben presto di pubblica ragione, così egli si riserva di aggiungere alle esposte considerazioni quelle altre che gli saranno suggerite od in un modo qualunque indicate dalla lettura del nuovo lavoro dell'egregio collega.

Il socio DE STEFANI dice di aver veduto anni sono varî molluschi di Leffe e fra gli altri quelli stessi descritti dal chiaro malacologo NAPOLEONE PINI. Il PINI dette, a parte dei medesimi, nomi di specie viventi; ma in realtà si tratta di forme soltanto affini, che accennano a tipi più antichi, intermedie fra questi ed i tipi viventi, ma più vicine a questi. Perciò DE STEFANI ritiene che gli strati contenenti questi molluschi sieno più recenti del pliocene tipico e rispondano anch' essi al Postpliocene inferiore o pliocene superiore che dir si voglia. Quella parte del bacino di Leffe probabilmente equivale ai bacini postpliocenici dell'Italia meridionale, illustrati dal DE LORENZO; ma è più recente dei bacini pliocenici dell'Italia centrale. A questi forse equivalgono gli strati più antichi dello stesso bacino di Leffe.

Il Socio DI STEFANO comunica di avere trovato recentemente nel bacino di Campo Tenese, tra Mormanno e Morano Calabro (Calabria settentrionale), delle marne molto argillose con *Dreissensia, Pisidium, Sphaerium, Lymnea, Hydrobia, Planorbis,* ecc.;

certamente quaternarie. Questo fatto prova che quel bello e interessante bacino costituiva nel Quaternario veramente un lago, come per altre ragioni hanno supposto Fortis, Cortese e De Lorenzo.

Egli aggiunge di aver rinvenuto insieme con l'ing. Crema, delle altre marne di origine salmastra con *Dreissensia*, *Cardium*, *Scrobicularia*, ecc. al ponte di Virtù presso Castrovillari (Calabria settentrionale). Queste marne stanno sulle argille e le sabbie fossilifere del piano Siciliano, e rappresentano l'antica spiaggia quaternaria. Accanto ad esse ha anche trovato un lembo di marne lacustri con *Dreissensia*.

Il socio De Stefani annunzia la presentazione di un suo lavoro, che verrà in seguito pubblicato tra le Memorie, col titolo: *Della necessità di determinare l'età dei graniti con criteri geologici; e dei graniti di Calabria, dell'Elba e di Cima d'Asta.*

Il socio De Lorenzo, a nome del socio Matteucci, presenta delle carte, dei profili e delle fotografie riferentisi all'eruzione del Vesuvio, cominciata il 3 luglio del 1895, della quale il dott. Matteucci scriverà la relazione completa, per incarico ufficiale avutone dal Ministero dell'Istruzione pubblica. Il De Lorenzo fa notare che negli studî di Matteucci sono principalmente da rilevare: le scoperte di nuove sostanze nelle sublimazioni vesuviane, l'accertato sollevamento endogeno della cupola lavica formatasi dal 1895 fino ad oggi, le intraprese osservazioni sulla formazione dei minerali nei varî stadî di raffreddamento delle lave e la constatazione di grandi fiamme erompenti dal cratere vesuviano, simili a quelle già descritte da Pilla.

A conforto di quanto dice, De Lorenzo distribuisce ai soci presenti delle note e dei lavori preliminari di Matteucci sugli argomenti sopra citati.

Il Presidente, grato al socio De Lorenzo, è lieto di aggiungere un encomio speciale all'indirizzo del collega Matteucci, che da parecchi anni studia con grande vantaggio il Vesuvio. Su proposta De Stefani, la Società delibera un voto di ringraziamento al socio Matteucci.

Elezioni sociali.

I soci CREMA e RIVA, nominati dal presidente, prima di cominciare le comunicazioni scientifiche, come scrutatori per le elezioni sociali del venturo anno, presentano il risultato delle votazioni; in seguito al quale il Presidente fa la seguente proclamazione:

Votanti 103.

Sono eletti:

a Vice-Presidente PELLATI ing. NICCOLÒ con 55 voti,
a Consiglieri per il triennio 1899-1901:

DE STEFANI prof. CARLO	con	78	voti
ISSEL prof. ARTURO	»	68	»
FUCINI dott. ALBERTO	»	62	»
ZEZI ing. PIETRO	»	56	»

Ottennero poi maggiori voti, a vice-presidente: PARONA, 42 voti; a consiglieri: DE LORENZO, 38; PORTIS, 28; MARIANI, 12; TOMMASI, 10.

Il PRESIDENTE, nel dichiarare chiuso il Congresso, rinnova i suoi ringraziamenti ai soci che vi presero parte, e, interpretando i sentimenti di tutti i Colleghi, esprime la maggiore riconoscenza all' on. Municipio di Lagonegro, all' ill. sig. Sindaco ed alla Direzione della Scuola normale per la cortese ospitalità, all' ill. signor Sottoprefetto ed agli egregi cittadini cav. avv. FRANCESCO DAGOSTO, consigliere provinciale di Moliterno, cav. dott. SALVATORE RINALDI, cav. dott. GIUSEPPE ALDINIO e prof. PASQUALE ALDINIO, i quali prodigarono ogni sorta di gentilezze ai congressisti. Propone poi uno speciale ringraziamento al collega DE LORENZO, guida preziosa nelle escursioni scientifiche, le quali hanno permesso di rilevare l' esattezza e la profondità degli studî fatti da lui.

L' assemblea, plaudendo, si associa unanime alle parole del Presidente.

L' adunanza è sciolta alle ore 11.

Il Segretario
ANTONIO NEVIANI.

RELAZIONE SOMMARIA

DELLE GITE COMPIUTE NEI DINTORNI DI LAGONEGRO IN OCCASIONE DELLA RIUNIONE ESTIVA DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

per il socio dott. C. Riva.

---

5 Settembre.

La mattina del 5 settembre buon numero di congressisti era radunato alla stazione ferroviaria di Napoli per partire alla volta di Lagonegro. Lungo la magica costiera del golfo incantato è un inno di ammirazione di quelli fra noi — e non pochi — che per la prima volta percorrono le dolci rive partenopee; la realtà supera di tanto ogni aspettativa!

Attraversata la fertile e spaziosa valle trasversale del Sarno, con importanti piantagioni di tabacco, contornata da montagne cretacee e triasiche, a Vietri si presenta al viaggiatore un'altra meraviglia: il golfo di Salerno. — Il treno corre lungo la pianura quaternaria di Eboli, poi lungo i fiumi Sele e Tanagro, finchè poco prima di arrivare a Sicignano si presenta la pittoresca e dirupata catena dell'Alburno, che ai Lombardi tanto ricorda il paesaggio prealpino.

A Sicignano, dove lasciamo il diretto di Potenza, ci attende il collega De Lorenzo, che doveva essere nostra guida tanto cara e intelligente. Si sale stipati nel treno di Lagonegro, che lentamente, in più di tre ore, percorre i 78 chilometri che separano Sicignano dalla gentile cittadella Lucana. Non ci lamentiamo però della lentezza del treno, che permette di ammirare il vario e attraente paesaggio. La via sale, da prima, lungo le pendici dell'Alburno, attraversa poi la profonda valle di Lantrano e seguendo una selvaggia gola, incisa nelle rocce cretacee ed eoceniche, nel fondo

della quale scorrono le acque del Tanagro, sbocca a Polla nella valle di Diano che, come ha dimostrato il De Lorenzo, è fondo di un antico lago pleistocenico. Oltrepassata Sala Consilina, Padula, Casalbuono, cittadine e grosse borgate che sorgono pittoresche sul pendio dei monti, la linea entra ancora in una stretta gola chiusa da monti cretacei e triasici, ammantati da boschi, fino a Lagonegro, dove arriviamo poco prima delle 15. Alla stazione ci attendono, oltre il nostro presidente, prof. Francesco Bassani, le autorità locali, che ci accompagnano alla Scuola Normale, dove la città ci offriva comoda e cordiale ospitalità, e dove si tenne quel giorno stesso la seduta inaugurale.

Dopo il breve ma chiaro programma delle escursioni distribuito ai congressisti, e sopratutto dopo l'estesa guida geologica dei dintorni di Lagonegro, scritta, in occasione del Congresso, con tanta chiarezza dal De Lorenzo e pubblicata in questo stesso volume, sarebbe dannosa ripetizione la mia se mi dilungassi in descrizioni, che troppo inferiori riescirebbero a tutto quello che già fu scritto intorno alla bella regione Lucana. Mi limito quindi ad una breve cronaca delle escursioni.

6 Settembre.

La mattina del 6 settembre, puntualmente alle 7 siamo tutti radunati, pronti per la partenza, alla locanda di Lodovico. Sono presenti: il presidente Bassani e i soci Ambrosioni, Botti, Brugnatelli, Canavari, Crema, De Angelis, De Lorenzo, Di Stefano, Flores, Galdieri, Greco, Neviani, Parona, Portis, Riva, Statuti, Verri, Vinassa, Zezi, e si ha inoltre la gradita compagnia del sindaco di Lagonegro, avv. Pesce, del cav. dott. Giuseppe Aldinio, del dott. Fabio Colonna e del dott. Emilio Ugo Fittipaldi. Meta di questa prima giornata di escursione sono i monti Arenazzo, Foraporta e Milego a nord-ovest di Lagonegro, per osservare, oltre la serie del trias medio e superiore, la località fossilifera del lias inferiore al monte Foraporta, e la disposizione a cupola degli scisti silicei del trias medio al monte Milego.

Appena lasciato Lagonegro, lungo la via nazionale di Napoli, osserviamo l'intiera serie della parte superiore del trias medio (gruppo ladinico) e cioè i calcari a noduli di selce, gli scisti silicei sopra-

stanti, nei quali sono intercalati i calcari a scogliera che hanno i loro equivalenti alpini nei calcari di Esino e della Marmolata e negli strati di Wengen e di S. Cassiano.

Ma ciò che desta l'ammirazione è la natura che ci circonda. La strada scende serpeggiando attraverso un fitto e antico bosco di castagni, offrendo dei punti di vista che entusiasmano e commuovono ogni animo aperto alle bellezze della natura.

Poco prima del Ponte del Voriello, si abbandona la strada principale, e cedendo alle gentili insistenze del cav. Aldinio ci rechiamo al suo villino situato in mezzo a prosperosi vigneti, e contornato da secolari querce, dove, colla cortesia e cordialità che lo distinguono, ci offre copiosi rinfreschi. Dal villino raggiungiamo ancora la strada nazionale al ponte del Voriello, dove il Sindaco, il cav. Aldinio e i soci Botti, Portis, Statuti e Zezi ritornano a Lagonegro. I rimasti abbandonano la strada nazionale per proseguire in direzione del monte Arenazzo.

Nei calcari a scogliera che affiorano lungo il letto di un ruscello si trovano avanzi di diplopore, e alla Casina Caino, negli scisti silicei sottostanti alla dolomia principale del monte Arenazzo, sono numerose le impronte di fucoidi. Si sale il monte per lo spigolo sud, e nella dolomia principale troviamo pecten, giroporelle, e numerose conchiglie ammassate della *Gervilleia exilis* Stopp sp. Dalla vetta appare chiara l'estensione della dolomia principale che spicca pel suo candore sui fianchi denudati dei monti vicini. La sua estensione è però assai limitata.

Per un ripido sentiero del versante settentrionale scendiamo dall'Arenazzo, in una valletta eocenica (bartoniano), dove abbondano le brecciole nummulitiche e, fra queste, blocchi di rocce serpentinose che sovente, in queste regioni, affiorano nell' eocene superiore.

Subito ricompaiono, per frattura, i calcari a noduli di selce, e gli scisti silicei e poi la dolomia principale, che si seguono sino a raggiungere il lias inferiore del monte Foraporta. Qui, con grande gioia dei paleontologi, esaminiamo la località fossilifera, situata presso la sommità del monte, sul versante orientale di esso, verso i Carcùni. Alcuni banchi sono zeppi di brachiopodi, accompagnati da lamellibranchiati.

Dopo lungo martellio e riempite le sacche, scendiamo nel ruscello a nord del monte e in un delizioso bosco

Di ombrose piante spesso e di virgulti,

attendiamo impazienti l'arrivo di Lodovico e dei quadrupedi colle provviste, accolte, dopo lunga attesa, con non minore entusiasmo di quello manifestato all' incontro del banco di brachiopodi.

Ma il maggior interesse geologico di questo primo giorno di escursioni ci è offerto dal monte Milego, costituito dagli scisti silicei del trias medio. La disposizione a cupola degli strati è così perfetta che desta l' ammirazione generale. Salendo il monte dal versante meridionale, si cammina sulla superficie degli strati che man mano si fanno più pianeggianti e cambiano di direzione piegando mollemente tutt'attorno al monte con perfetta ed armonica curva. Dopo una lunga sosta sul Milego per godere del vasto panorama, che acquista una fisionomia tutta speciale e poco comune per le numerose montagne a cupola che dolcemente emergono, talvolta maestose, dalle valli, ritorniamo direttamente a Lagonegro per la mulattiera attraverso folti boschi di quercie e di castagni, percorrendo formazioni dell'eocene superiore, costituite da scisti siliceo-argillosi, alternati con scisti galestrini, con marne e arenarie.

Poco prima di Lagonegro incontrammo, vagante solitario tra i castagni, il prof. De Stefani che era arrivato, inatteso, quel giorno, e la bella gita non poteva chiudersi con più lieta e desiderata sorpresa.

7 Settembre.

Un aspetto insolito presentava la mattina del 7 settembre il largo piazzale davanti alle Scuole Normali di Lagonegro, dove una ventina di muli coi rispettivi condottieri erano pronti per portare i congressisti sul monte Sirino, la più grandiosa e imponente cupola triasica dei dintorni di Lagonegro, lunga, in direzione da nord a sud, all' incirca 7 chilometri.

Ai soci presenti all'escursione del giorno precedente si aggiunsero l'ispettore scolastico cav. Giuseppe Pirrone Pascalin, il tenente Vittore Malinverni, comandante il distaccamento militare dell' 81° fanteria, il dott. Fabio Colonna e il dott. Fittipaldi.

La lunga carovana procede ordinata lungo la bella strada nazionale delle Calabrie, ove, poco dopo Lagonegro, al ponte sul fiume Serra, è ammirata una magnifica sezione attraverso i calcari a noduli di selce, gli scisti silicei a strati di varî colori, e la disposizione a cupola nella parte alta della sezione, come si vede chiaramente in una fotografia pubblicata da De Lorenzo. A questi scisti sono addossati, mediante frattura con sopraspinta, i calcari a noduli di selce sottostanti. La perfetta sfaldatura prismatica degli scisti silicei, che già aveva formata l'ammirazione del Pilla, desta pure la nostra; chiaramente si osserva lungo la via sulle larghe superfici, poco inclinate, degli strati più compatti.

Si abbandona la strada nazionale dove questa piega a sud, e, per buone mulattiere, attraverso formazioni eoceniche, si giunge alla Madonna del Vrusco, piccola cappella, dove incomincia la salita al Sirino. Fin presso la vetta la strada s'innalza serpeggiando attraverso un incantato e luminoso bosco di faggi secolari: attraversa da prima gli scisti silicei del trias medio, nei quali sono intercalati, man mano con maggior frequenza, i calcari a noduli di selce, finchè, più su, si passa definitivamente a questa formazione. Poco tempo rimane per ricercare fossili che pur qui furono trovati da De Lorenzo, specialmente abbondanti le posidonomie e le halobie. Sono frequentissime le grosse impronte di fucoidi. Ad un tratto, con limite netto, il bosco cessa, e ci troviamo sulla nuda montagna poco sotto la vetta, ove sorge un piccolo santuario, la Madonna del Sirino, e ove i calcari dolcemente piegano formando una larga anticlinale.

Il panorama che di lassù si ammira è grandioso. Chi, abituato alle ghiacciate vette delle Alpi, sprezzava quasi il modesto Appennino, si ricrede e pensa che bellezze e impressioni, di altra natura forse, ma non meno grandiosi e commoventi si ritrovano anche su questi monti selvosi e taciturni.

Lontano, a sud, s' innalza il Pollino, la vetta più alta dell'Appennino meridionale (m. 2272) e il monte Ciàgola, a nord di Castrovillari; in lontananza, al limite dell' orizzonte, si delinea l'altipiano della Sila. A oriente la veduta è tolta dal monte del Papa, che di pochi metri sovrasta il Sirino. A occidente il golfo di Policastro è scintillante di luce. Ai piedi, Lagonegro, Rivello, Nemoli e Lauria, circondati da campi e boschi, congiunti da bian-

che e serpeggianti strade, completano e rendono gaio il grandioso panorama.

Mentre si ammira il paesaggio e si ascolta De Lorenzo, che ci descrive i luoghi e la costituzione geologica della regione che ci circonda, l'ormai inseparabile e solerte Lodovico dispone per la colazione, alla quale si rendono onori quali la grandiosità del luogo comporta.

Dopo alquanto di sosta, i soci Ambrosioni, Brugnatelli, Crema, De Angelis, De Lorenzo, Di Stefano, Galdieri, Parona, Verri, Vinassa e lo scrivente lasciano i colleghi per salire sul vicino monte del Papa (m. 2007) e ritornare a Lagonegro lungo la valle del Cacciatore.

Dal Sirino discendiamo, per un ripido pendio, alla sella che divide questo monte dal Papa, e superando l'esile cresta che congiunge i due monti, osserviamo un alternarsi continuo di scisti silicei e di calcari a noduli di selce, alternarsi dovuto a numerose pieghe stipate.

Ma l' interesse principale di questa coda alla gita del Sirino, è dato dalle *morene* che, come De Lorenzo ha constatato, esistono numerose e potenti in questo gruppo di monti.

A sud della cresta che percorriamo, giù in fondo nel vallone di Nieddu, se ne solleva una, in parte squarciata dalle acque, in parte coperta da fitta boscaglia, e che chiaramente si segue per circa 500 m. L'aspetto di questo lungo cordone, specialmente visto dall'alto, in modo da dominare l' insieme della valle, è tale da mettere in serio imbarazzo chi volesse trovare altra spiegazione all' infuori dell'origine glaciale, ma a persuadere i più increduli bastano poi gli splendidi ciottoli lisciati e striati che, provenienti da queste morene, si osservano nel museo geologico di Napoli.

Dalla vetta del monte del Papa, costituito da calcari a noduli di selce, la vista è ancor più grandiosa di quella che si gode dal Sirino; l'occhio scorre dal Tirreno al Ionio! La discesa si compie per la cresta settentrionale, sottile e ripida, ma presto si entra in un fantastico e antico bosco di faggi che, pur troppo, risuona anch'esso dei tristi colpi della scure devastatrice.

Raggiunta la valle sinclinale del Cacciatore, possiamo, da vicino, esaminare la grande morena, lunga più di 1 km. e mezzo, larga all' incirca 100 metri, che occupa la valle tra la Spalla dell' Imperatrice e le falde settentrionali del Sirino. Questa morena è

incisa longitudinalmente dalle acque che ne erosero il fondo fino ad incontrare la roccia sottostante. Nel potente taglio innumerevoli sono i ciottoli lisciati e striati e si ammirano anche alcuni grossi massi con strie lunghe e parallele.

Sempre lungo un pittoresco sentiero che si svolge sinuoso nel bosco, raggiungiamo il colle di Nieddu sull'alta valle del Chiotto, dove ci attendono i muli, discesi dal Sirino per più comoda via.

L'ora tarda ci obbliga a discendere rapidamente per la valle, non senza però osservare le regolari cupole triasiche del Gurmara, del Castagnareto e di Bramafarina. È quasi notte quando arriviamo alla collina della Grada, dove, segata dal fiume Serra, nel burrone Cararuncedde, si presenta la magnifica sezione di una regolarissima e perfetta cupola, complicata da frattura.

A Lagonegro ci attendevano da qualche ora i colleghi ritornati dal Sirino, e anche questa seconda giornata di escursioni non poteva chiudersi con maggior soddisfazione generale.

8 Settembre.

Gita comoda e breve, ma non meno istruttiva delle altre fu quella al Lago Sirino effettuata il giorno 8 settembre. Ai Congressisti, niuno dei quali mancava in quel giorno, si aggiunsero il nuovo socio prof. Pasquale Aldinio, la gentile signora Vittorina Rinaldi, il Sindaco, il cav. dott. Salvatore Rinaldi, il cav. dott. Aldinio, il dott. Fittipaldi, il dott. Fabio Colonna e i sigg. Barletta e Alberti.

La partenza è alle 8, in vettura, lungo la strada nazionale delle Calabrie, che si percorre per alcuni chilometri, riattraversando presso il ponte sul Serra le già osservate formazioni del trias, indi l'eocene superiore fino a Monticello. Quivi sono aperte grandi cave nei calcari a scogliera, che forniscono il materiale da costruzione a Lagonegro. Questi calcari sono separati dall'eocene per fratture, e in essi si rinvennero gasteropodi e lamellibranchiati simili a quelli delle faune di Esino, della Marmolata e dello Schlern.

Si prosegue lungo la strada provinciale di Rivello, e poco prima di arrivare al ponte sul Bitonto, affiora un ristretto lembo di lias, appoggiato agli scisti silicei del trias medio, e in parte ricoperto dall'eocene. Riappaiono i calcari a scogliera, gli scisti silicei e i calcari a noduli di selce, rotti e spostati da numerose fratture con

larghe superfici di scorrimento, che chiaramente si osservano al ponte del Bitonto.

Lasciata la strada di Rivello per risalire, lungo la Sapri-Ionio, tagliata sul pendio del monte Roccazzo, si domina l'intiero bacino del Noce, già occupato da un vasto lago pleistocenico. De Lorenzo distribuisce la Carta di questo bacino, inserita nell'ultimo suo studio sulle *Reliquie di grandi laghi pleistocenici nell'Italia méridionale*, e nella quale sono segnate le terrazze e il detrito di spiaggia che segnano il probabile perimetro dell'antico lago, e i sedimenti sparsi qua là, testimoni del passato, costituiti da grossolani conglomerati, da arenarie, da fanghi, ma che nel bacino del Noce soltanto in pochi punti furono rispettati dalla denudazione. Lembi di conglomerati e di sabbie si osservano alla stazione ferroviaria di Lagonegro, fin dove si estendeva il bacino lacustre. Prima di giungere al lago si osserva, in una trincea della strada, l'avvicendarsi eteropico del calcare a scogliera con gli scisti argillosi e silicei del trias medio.

Chiuse la gita la visita al lago Sirino che si trova dove la Sapri-Ionio si congiunge, per un tratto, colla strada delle Calabrie. Il piccolo lago si trova in una conca scavata negli scisti silicei, la quale è in parte riempita dal detrito di falda dei monti sovrastanti, ed è interessante per l'emissario sotterraneo che sbocca a 500-600 m. sotto il lago e va ad alimentare le ferriere ed i mulini di Nemoli.

Dopo un'allegra colazione sull'erba, l'ultima che doveva riunirci tutti, ritornammo velocemente a Lagonegro, dove, per quel giorno, era fissata la seconda seduta sociale.

E così ebbero termine queste belle escursioni, che ci fecero conoscere un angolo poco visitato della nostra Italia, angolo però con tanta diligenza e genialità illustrato da chi con intelligenza, amore e animo d'artista ci fece ammirare le naturali bellezze delle sue valli native e ci mostrò come le misteriose forze della terra abbiano agito in quelle solitarie montagne. E da lui la gratitudine nostra sale al suo maestro e nostro presidente, prof. Bassani, che non solo ha guidato e accompagnato con amore gli studî di De Lorenzo, ma ha voluto anche mostrare a noialtri quanto bella e interessante sia questa estrema e sconosciuta parte dell'Appennino.

La sera ci riunimmo a cordiale banchetto, al quale erano invitati il sottoprefetto cav. Gay, il sindaco avv. Pesce, il cav. dott. Rinaldi, il cav. dott. Aldinio, e il sig. Alberti. Con dolore ci allontanammo da Lagonegro, come da luogo nel quale si erano trascorsi giorni lieti e felici, grati alle autorità e alla popolazione tutta, che con tanta larghezza e cordialità ci accolsero, e che non smentirono la tradizionale ospitalità Lucana.

Chiuso a Lagonegro il ciclo delle gite ufficiali, parecchi soci intrapresero da Napoli, nei giorni 10 e 11 settembre, alcune escursioni ai Campi Flegrei e al Vesuvio. Nella prima, guidati dal prof. Bassani e dal dott. De Lorenzo, visitammo la Solfatara, il monte Nuovo, Baia e il lago d'Averno. La gita al Vesuvio riescì poi sommamente interessante, poichè il vulcano era in un periodo di cresciuta attività.

Altre gite nel magico Golfo furono intraprese dai colleghi che prolungarono il loro soggiorno a Napoli, ammaliati dall' incantevole natura che fece scrivere a Goethe: « Wenn ich Worte schreiben will, so stehen mir immer Bilder vor Augen, des fruchtbaren Landes, des freien Meeres, der duftigen Inseln, des rauchenden Berges, und mir fehlen die Organe, das alles darzustellen! »

ADUNANZA STRAORDINARIA DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

TENUTA IN ROMA IL 27 NOVEMBRE 1898.

Presidenza **Pellati.**

In una delle sale del gabinetto di Storia naturale del R. Liceo E. Q. Visconti, alle ore 9,30, sono presenti i soci: AICHINO, CLERICI, DE ANGELIS, MILLOSEVICH, NEVIANI, PELLATI, ZACCAGNA.

Assume la presidenza della riunione il comm. N. PELLATI.

Invitati già per lettera dal presidente della Societa, prof. BASSANI, fungono da scrutatori i soci: AICHINO, CLERICI, MILLOSEVICH.

Il SEGRETARIO consegna agli scrutatori il pacco delle schede pervenute in tempo alla presidenza della Società, comprese due

schede non firmate, inviate una da Fauglia ed una da Torino, come si rileva dal timbro postale, ed una cartolina del socio FUCINI, colla quale dichiara il suo voto, non avendo ricevuto la scheda per la votazione.

Gli scrutatori, deliberata dapprima la *nullità* delle due schede senza firma e del voto del socio FUCINI, passano al controllo delle schede firmate.

Votarono i seguenti soci:

1. Aichino Giov.
2. Antonelli Gius.
3. Antonelli Giordani G.
4. Arcangeli Giov.
5. Baldacci L.
6. Bargagli P.
7. Bassani Fr.
8. Bellucci Gius.
9. Berti Giov.
10. Bianchi G. Battista.
11. Biagi Gius.
12. Bogino Franc.
13. Bonetti Fil.
14. Bortolotti Em.
15. Bosco Cam.
16. Botto Micca L.
17. Brugnatelli L.
18. Bruno C.
19. Caffi Enr.
20. Canavari M.
21. Capacci C.
22. Carapezza Em.
23. Carmignani Giov.
24. Carruccio Ant.
25. Cermenati M.
26. Ciofalo Sav.
27. Clerici Enr.
28. Colalè Mich.
29. D'Achiardi Ant.
30. D'Achiardi Giov.
31. De Alessandri G.
32. D'Ancona Gius.
33. De Amicis G. Aug.
34. De Angelis Gioacch.
35. Deecke Wilh.
36. De Ferrari P. Em.
37. De Franchis Fil.
38. Del Bene L.
39. Demarchi Lamb.
40. De Pretto Ol.
41. Dervieux Erm.
42. De Stefani C.
43. Di Stefano Giov.
44. Fabani C.
45. Fabrini M.
46. Flores Ed.
47. Fornasini C.
48. Franchi Sec.
49. Galdieri Ag.
50. Gianotti Giov.
51. Gozzi Giust.
52. Gualterio G. Batta.
53. Gualterio Raf.
54. Issel Art.
55. Lattes Or.
56. Levi Gust.
57. Lotti Bern.
58. Lupi Ales.
59. Luzj G. Franc.
60. Mariani Ern.
61. Marinelli Ol.
62. Mazzuoli L.
63. Meli Rom.
64. Millosevich Fed.
65. Neviani Ant.
66. Niccoli Enr.
67. Novarese Vit.
68. Pantanelli D.
69. Parona C. Fabr.
70. Patroni C.
71. Pellati Nic.
72. Peola Paolo.
73. Portis Ales.
74. Rasetti Em.
75. Ristori Gius.
76. Riva Carlo.
77. Riva-Palazzi Giov.
78. Rosselli Em.
79. Rossi G.
80. Sabatini Vent.
81. Sacco Fed.
82. Salmojraghi Franc.
83. Samengo F. Sav.
84. Scarabelli G. F. G.
85. Schneider Ar.
86. Simonelli Vit.
87. Simoni L.
88. Sormani Cl.
89. Statuti Aug.
90. Stella Aug.
91. Strüver Giov.
92. Tenore Gaet.
93. Tommasi Ann.
94. Tonini Lor.
95. Toso P.
96. Trabucco Giac.
97. Tuccimei Gius.
98. Türcke John.
99. Ugolini P. Ric.
100. Vinassa de Regny P. E.
101. Virgilio Franc.
102. Zaccagna Dom.
103. Zezi Pietro.

Risultato dello scrutinio:

Votanti (schede valide) 103.

Art. 1°.	sì 55;	no 47;	un voto nullo.
Art. 4°.	sì 55;	no 48.	
Art. 13°.	sì 56;	no 47.	
Art. 15°.	sì 53;	no 49;	un voto nullo.

Le modificazioni allo Statuto proposte nei suaccennati quattro articoli, non essendo approvate dai due terzi dei votanti, sono respinte.

Roma, 27 novembre 1898.

Il Segretario
ANTONIO NEVIANI.

NUOVI GENERI DI RADIOLARI DEL MIOCENE DI ARCEVIA.

Nota del dott. P. E. Vinassa de Regny.

Già sino dal 1892 il sen. Capellini (¹) descrivendo i resti interessantissimi del Delfinoide di Arcevia parlò dei radiolari contenuti nella marna che racchiudeva il fossile da lui studiato. Successivamente, per consiglio del prof. Simonelli, il dott. Tedeschi di Bologna si accingeva allo studio dei Radiolari, e dava nella *Rivista di Paleontologia* (²) un breve risultato delle sue ricerche. Il lavoro completo però, promesso dal dott. Tedeschi, non ha mai veduto la luce, avendo egli rivolto la sua attenzione ad altri studi, ed abbandonato interamente la Paleontologia. Occupandomi quest' anno dei Radiolari mesozoici dei dintorni di Spezia (³), ho fatto numerose e pazienti ricerche nel materiale ricchissimo del Museo geologico Bolognese, ed ho avuto la fortuna di trovare altre roccie con Radiolari mesozoici e terziari. Nessuna però mi ha dato la ricchezza di forme, che ho ritrovato nelle marne langhiane di Arcevia, tanto che mi sono accinto tosto al loro studio. Questo però è ancora al suo principio, e non sono per adesso in grado di dare nemmeno un elenco completo dei generi che compongono questa fauna e che sono numerosissimi.

Tra i generi meno comuni, o non ancora citati fossili, accennerò per adesso solamente: *Hexaloncharium, Hexacromyum, Hexaconthium, Cannartus, Cannartiscus, Pipetta, Tristilospyris, Tripospyris, Tripodonium, Tripodiscium, Bathropyramis, Lychnodictum, Tetrahedrina, Lychnocanium* e *Spirocapsa,* i quali quasi tutti sono rappresentati da forme assai numerose.

(¹) Rend. Accad. Lincei, I, fasc. 10.
(²) Anno I, fasc. 1, pag. 39.
(³) Rend. Accad. Lincei, VII, sem. 2°, fasc. 1.

Tra i Larcoidi il dott. Tedeschi (1) ha descritto quattro nuovi generi, i quali io per ora non sono ancora riuscito a rinvenire. Ho invece osservato una forma di Sferidea e due di Prunoidi, che, a mio parere, debbono servire di tipo per tre nuovi generi.

Nella Fam. IX, *Cubosphaerida*, tutte le sottofamiglie con 2, 3, 5 o più sfere hanno generi con sei spine o aculei semplici, e generi con sei aculei ramosi. Invece della prima sottofamiglia *Hexastylida*, con una sola sfera, si conoscevano forme con sei aculei, tutti uguali e semplici, nel genere *Hexastylus*.

Il gen. HEXACLADUS m. è una Cubosferide a sfera unica con sei aculei, alle estremità dei quali si hanno delle sporgenze e dei rami. Questo genere è il corrispondente dei generi *Hexancistron*, *Hexadendron*, *Hexacaryum*, ma se ne distingue per avere una sola sfera, invece di due, tre e cinque come nei generi sopranominati.

Gli altri due nuovi generi appartengono alla Fam. XII, *Druppulida*. Mentre tra gli Ellipsidi si conosce un genere con un solo aculeo polare, il gen. *Lithapium*, nei Druppulidi tutte le forme sin qui descritte avevano due appendici polari opposte. Così mentre al gen. *Cenellipsis*, ad ellisse unica, corrisponde il gen. *Druppula* con midollare semplice, e *Prunulum* con midollare doppia, e uguale corrispondenza si ha tra i generi *Ellipsoxiphus*, *Lithatractus* e *Stylatractus*, come tra *Ellipsostylus*, *Druppatractus* e *Xiphatractus*, mancavano forme corrispondenti al gen. *Lithapium*.

Gen. DORYDRUPPA m. Druppulide con un solo appendice solido od aculeo polare, una ellisse corticale semplice ed una interna unica. Numerose trabecole radiali uniscono le due ellissi. Questo genere non è raro e si trova anche nel Miocene di Montegibio.

Gen. DORYPRUNUM m. Druppulide di forma identica al precedente, ma con ellisse midollare doppia. Anche questo genere si trova a Montegibio.

Bologna, R. Istituto geologico [Luglio-Ottobre 1898].

(1) Loc. cit., pag. 41.

NUOVI FATTI GEOLOGICI NELLA PROVINCIA ROMANA.

Comunicazione di G. DE ANGELIS D' OSSAT.

In una escursione geologica, col socio Lupi, nei territorî di Castro dei Volsci, di Ceprano, di Strangolagalli, di Bauco, di Veroli, di Alatri e di Collepardo, tutti in provincia di Roma, ho potuto constatare l'analoga costituzione geologica — per le rocce stratificate — con la Valle dell' Aniene; quantunque secondo gli ultimi studî dovrebbe corrervi una profonda differenza.

Sarei prolisso se volessi dettagliatamente descrivere tutte le osservazioni rilevate sopra i luoghi; mi contenterò di riassumere i fatti principali, che reputo di somma importanza per la nostra geologia.

1. Esistenza della *Dolomia principale* alle pendici del Monte La Monna ed altrove ([1]).

2. Presenza di scisti certamente più antichi del Cretaceo e riferibili al Liassico.

3. Presenza del Bartoniano presso Castro de' Volsci (*fide* Tellini).

4. Presenza del Miocene medio fossilifero (*facies* tortoniana) presso Veroli.

5. Le arenarie (loc. tufo) non sono mai intercalate con i calcari, ma sempre sovrapposte.

6. Esistenza di depositi di lago con *Dreissensia* ecc., presso Casamari. Giacimento analogo a quello scoperto dal Viola e dal Di Stefano presso Ceprano e che illustrerà egregiamente, come al solito, il Di Stefano.

([1]) Ho pure trovato la *Dolomia principale* presso Marcellina, Palombara sabina e Moricone; località del gruppo del monte Gennaro.

7. Mancanza assoluta di depositi glaciali.

8. Le rocce impregnate dagli idrocarburi non hanno tutte lo stesso valore cronologico.

Tali mie asserzioni, cambiando profondamente gli apprezzamenti geologici di quelle regioni, debbono essere documentate con dati paleontologici e stratigrafici, ciò che spero poter fare al più presto.

[8 Settembre - 8 Ottobre 1898.]

STRATI A CONGERIE NELLE VICINANZE D'IMOLA.

Comunicazione del dott. GIOVANNI TOLDO.

Nella sua Nota geologica: *Sopra alcuni fossili raccolti nei colli fiancheggianti il Santerno nelle vicinanze d'Imola* (Boll. Soc. geol. it., 1897, vol. XVI, fasc. 2°), il senatore G. Scarabelli accenna al rinvenimento di *Melanopsis Bonellii* Sism. negli strati superiori dei gessi di Rivola (Valle del Senio) ed alla probabilità che le argille e sabbie immediatamente sovrapposte ai gessi dell'Apennino romagnolo siano piuttosto tortoniane che piacentine.

Le ricerche geologiche che, dietro suo indirizzo, vado facendo da parecchi anni nel tratto di Apennino romagnolo compreso fra il Sillaro ed il Lamone, mi hanno dato l'occasione di confermare alcuni dei concetti fondamentali seguiti dal senatore Scarabelli per quanto riguarda il Miocene superiore di questa regione.

Dal Sillaro al Lamone il Miocene superiore è rappresentato specialmente da una potente formazione gessosa la quale non oltrepassa i detti fiumi.

Nella zona mediana tale gesso è una vera selenite a grandi cristalli, è nettamente stratificato e gli strati hanno spessore di dieci o venti metri, inclinazione di trenta o quaranta gradi e scendono verso nord, cioè verso la pianura. Invece presso il Lamone, e meglio ancora presso il Sillaro, il gesso è una selenite alabastrina ovvero in qualche punto una vera anidrite; non offre stratificazione molto netta e forma strati irregolari.

Gli strati gessosi di cui faccio cenno diminuiscono di potenza dal basso all'alto e hanno forma di grandi lenti che si alternano con lenti di argilla, di selce e di calcare. Così nel Rio Sgarba (R. d. del Santerno) osservansi sottili strati argillosi alternanti cogli strati selenitici, e ricchi di foglie fossili e degli avanzi di *Lebias crassicauda.* Calcare e selce trovansi invece nella parte superiore, cioè più recente. Il calcare è senza confronto più abbondante e diffuso. Talvolta è compatto, ma più spesso include cristalli di gesso ovvero è spugnoso per la loro scomparsa. La selce invece (selce piromaca) trovasi solo presso i Crivellari e fu appunto in essa che vennero trovate dal senatore Scarabelli le prime *Melanopsis Bonellii* Sism.

Allo stesso livello stratigrafico della selce dei Crivellari, oppure ad un livello di poco superiore, riposano sulla formazione gessosa fra il Senio ed il Lamone interessanti lenti di un'argilla che per i suoi caratteri paleontologici mi pare di poter ascrivere a quel piano miocenico che fu così nettamente delineato dal senatore Capellini nelle sue pregiate Memorie sugli Strati a congerie della Toscana e delle Marche.

Tale argilla ha un colore azzurro e talvolta bruno; è compatta, concrezionata, costituisce pochi, ma nitidi straterelli, e contiene avanzi di *Melanopsis Bonellii* Sism., di *Cardium edentulum* Desh, di *Cardium Spratti* Fuchs, di *Ostrea cochlear* (?) e di Congerie.

Quantunque limitate, queste lenti argillose mi paiono degne di osservazione come quelle che possono contribuire a dimostrare la notevole estensione della zona a congerie nel versante Adriatico dell' Apennino.

[4 Settembre - 8 Ottobre 1898.]

DEL DEPOSITO LIGNITICO DI LEFFE, IN PROVINCIA DI BERGAMO.

Nota del Socio prof. Torquato Taramelli.

Quelli dei socî che intervennero otto anni or sono al congresso della nostra Società in Bergamo si ricorderanno certamente della gita al bacino lignitifero di Leffe in Val Gandino; nè agli altri sarà ignota, almeno di nome, la località, perchè fu visitata e descritta da molti geologi, italiani e stranieri. Perciò occorrerà appena che io ricordi come quel bacino si apra a levante della Valle Seriana, alla quale invia il torrente Ronna, detto tra' monti Concassola e confluente nel Serio alla quota di 380^m, sopra il ponte di Fiorano, a pochi passi dalla ferrovia seriana alla fermata di Gazzaniga. Chiudono il bacino, a settentrione, le falde del Pizzo Formico (1637^m), tra il Serio ed il Concassola; e questo tratto di monti è quasi tutto dolomitico, coll' aspetto a tutti noto delle regioni costituite da dolomia ed in particolare da dolomia retica, la quale nelle Prealpi lombarde è la più bizzarramente dirupata ed ancora la più cristallina e la più magnesiaca delle rocce, che passano sotto questo nome. A levante ed a sud si svolgono, con dolce arco, i monti Corno (1370^m), Cornalunga, Pizzetto (1202^m), Fler (1035^m), Crocione (999^m), Croce (974^m) e Monte dei Bò (707^m), alle falde occidentali del quale ultimo scorre il Serio; e questi monti a levante ed a sud sono quasi del tutto di calcari marnosi e di scisti infraliasici, con qualche raro fossile qua e là. Così la dolomia come le rocce infraliasiche, sono attraversate da centinaia di filoni e dicchi di porfirite anfibolica, che dallo spessore di pochi decimetri, verso nord, vanno diventando sempre più potenti e più frequenti verso il centro di quella intrusione, che io ritengo laccolitica e questo centro si può approssimativamente fissare in corrispondenza ai monti Altino (1029^m) e

Altinello (997^m) a sud della Val Rossa; questa è solcata dal confluente di sinistra, che sbocca nel Serio appena dopo il Ronna.

La cinta di montagne dolomitiche e calcari, che recinge il bacino a nord, a levante ed a sud, è incisa da una sola sella, che sia notevolmente inferiore alla media dello spartiacque; questa sella, importante per la orogenesi del bacino di Leffe, è detta di S. Rocco, trovasi a sud di Leffe a soli 531^m e mette nella Val Rossa; quivi la roccia è perfettamente la stessa che negli attigui monti Croce e dei Bò. — Perciò si fa evidente il carattere di *relitto*, che conviene ad essa.

Verso il corso del Serio, il bacino sarebbe limitato dalla incisione, che questo fiume ha fatta per la profondità di circa un centinaio di metri nel conglomerato diluviale, che riempie il bacino stesso; siccome però questo conglomerato continua sulla destra del Serio sopra Vertova e Gazzaniga, nonchè più a monte e più a valle in parecchi siti, così per intendere il bacino di Leffe e Gandino nel suo significato orogenetico, conviene estenderlo anche a ponente del fiume sopra Colzate, Vertova e Gazzaniga, alle falde dei monti del pari dolomitici verso nord e di calcari marnosi e di scisti infraliasici verso sud, con assai più rari filoncelli di porfirite; questi monti salgono poi al gruppo del monte Alben (2020^m), che è una delle più caratteristiche vette dolomitiche delle montagne bergamasche.

Se noi consideriamo che il conglomerato diluviale inciso dal Serio si mantiene con elementi dell'alta valle seriana fino quasi a Leffe, ci persuadiamo ancora meglio che il bacino di cui ci occupiamo fu in passato, almeno in parte, un lago del Serio; o, per meglio dire, esso ne accoglieva le maggiori piene, essendo alla sua volta, nella porzione orientale, scaricato per alcun tempo da una corrente, che passava per la notata sella di S. Rocco. L'area occupata dal conglomerato diluviale nei pressi di Gazzaniga (437^m), Vertova (477^m), Casnigo (544^m), Cazzano (504^m), Barzizza (599^m), Gandino (553^m) e Leffe (466) si presenta così col perimetro di una irregolare ellissi, diretta verso nord-est; appunto come è la direzione prevalente delle molto erodibili rocce infraliasiche, nelle quali il bacino è a preferenza escavato.

L'asse minore, o meglio la massima larghezza del tavolato diluviale, si stende da Casnigo alla cava di lignite aperta presso

al torrente Ronna, a ponente di Leffe, per circa tre chilometri. Sebbene sieno state rinvenute tracce di lignite sopra Vertova e Colzate, sulla destra del Serio, tuttavia il deposito coltivabile si ritenne limitato ai dintorni di Leffe, sopra un'area di poco più d'un chilometro di massimo diametro e di circa cinquemila ettari, estensione ragguardevole quando si consideri che lo spessore del banco maestro della lignite torbosa è di circa otto metri. Gli scavi datano dal principio del secolo e furono sospesi pochi anni fa, perchè il tenue prezzo del combustibile non comportava la spesa di prosciugamento dello escavo a giorno, che si praticava dopo il 1862 a ponente di Leffe, presso al torrente Ronna, dove la formazione diluviale è totalmente esportata ed affiorano sotto pochi metri di alluvione postglaciale per 7 m. le marne conchiglifere, che ricoprono il banco maestro. Questo è alla quota di 403, misura 8 m. di potenza ed è quasi orizzontale, con leggera pendenza a nord-nord-est di 12°. Poichè gli scavi non furono mai sprofondati sotto la base marnosa di questo banco maestro, nemmeno quando essi si praticavano per gallerie sotto all'abitato di Leffe, così ignorasi a quale profondità sia la base di roccia in posto del deposito lignitifero; soltanto per induzione si può supporre che essa sia presso a poco alla stessa altitudine che la confluenza del Ronna nel Serio, che avviene nella roccia in posto, sotto il conglomerato diluviale, all'altitudine di 380; essendo a 484 il ciglio del soprastante *diluvium*, del quale le varie conoidi, confondentisi nel piano diluviale di Gandino, hanno i rispettivi apici, profondamente del pari incisi, ad altitudini presso ai 600^{m}. Se volessimo prendere tutto insieme il conglomerato diluviale di Leffe e le sottostanti marne lignitifere, delle quali l'epoca io ritengo ancora discutibile, dovremmo assegnare a questo complesso di strati la potenza minima di circa un centinaio di metri; il che non è molto per un fiume come il Serio, ma sarebbe assai pel solo bacino di Gandino.

Del giacimento lignitico di Leffe hanno scritto sul finire del secolo scorso ed al principio del presente, l'Arduino, il Brocchi, il Maironi da Ponte ed il Breislack; più tardi l'ingegnere Tatti, lo Stoppani, il Sordelli, il Rütimayer, il Pini, il Sacco, il Portis. Della flora fossile si occupò in particolare il Sordelli, avendo prima trattato delle diatomee i dottori Bonardi e Parona; di una tarta-

ruga che visse lassù e che è identica all'attuale del bassopiano padano, scrissero il Sordelli ed il Portis; degli ossami, rinvenuti quasi esclusivamente nella lignite in modo da lasciar supporre od un affogamento in sito nel padule od al più un non lontano trasporto di cadaveri, scrissero il Cornalia, il Balsamo-Crivelli, poi Rütimayer, Portis e De Angelis, senza però che sia stato compiuto uno studio corrispondente all'abbondanza ed alla bellezza del materiale, che di questa località esiste nei musei di Bergamo e di Milano. Alla quale deficenza, aggiunta alla confusione, che ancora regna nelle idee dei geologi e per conseguenza nei loro scritti sul rapporto tra il pliocene ed il pleistocene, devesi attribuire il dubbio, che non soltanto io ma molti dei colleghi meco conservano sull'epoca, diluviale o pliocenica, di questo importante deposito.

In attesa che alcuno dei nostri bravi paleontologi sappia definire il carattere della fauna mammologica di Leffe almeno colla stessa certezza colla quale possiamo affermare che sono quaternarie le conchiglie lacustri, al pari della tartaruga delle piante, io intendo di osservare brevemente dal punto di vista della orogenesi, se le condizioni geologiche del giacimento facciano propendere il giudizio dell'epoca del deposito lignitifero di Leffe piuttosto pel pleistocene o diluviale che pel vero e proprio pliocene, che, per entrambi i suoi piani di *piacentino* e di *astiano*, io e, se non mi inganno, un certo numero di colleghi continuiamo a ritenere assolutamente distinto dal quaternario.

Ricorderò come lo Stoppani, in quel libro sempre ammirabile che ha per titolo *Studi geologici e paleontologici sulla Lombardia* (Milano, 1857), considerando come il deposito di Leffe non sia stato disturbato e trovisi nelle circostanze stesse, in cui venne formato, lo abbia ritenuto quaternario ed abbia accettata l'idea del Tatti, che nel lago di Gandino mettesse foce anche il Serio, per dare una spiegazione adeguata dell'enorme ammasso di legname, accumulatosi in quel bacino. Più oltre aggiunge lo stesso autore, come appaia con tutta evidenza doversi porre la formazione del bacino di Leffe nell'epoca delle alluvioni antiche . . . . . e che si debba collocare nella serie ancora tanto problematica dei depositi superficiali *antecedenti alla dispersione dei massi erratici.* Dalle quali parole e dalle seguenti si scorge come l'acutis-

sima mente dello Stoppani presentisse quarant'anni or sono le difficoltà che si dovevano incontrare per precisare i rapporti tra i varî piani e le varie *facies* dei terreni posteriori al pretto subappennino, posteriori cioè alla definitiva emersione del piano padano dal mare; la quale emersione avvenne, per quanto sappiamo di positivo, prima di ogni invasione glaciale; anzi prima che fossero complete le più antiche conoidi diluviali.

Nel secondo volume del *Corso di geologia* (Cap. XXIX, pag. 664) lo Stoppani ritiene ancora il deposito di Leffe glaciale e lo considera meno esattamente come sbarrato dalle alluvioni di sfacelo morenico della non molto lontana morena frontale del ghiacciaio seriano, a Ponte della Selva.

Potrebbe essere che le alluvioni diluviali della porzione occidentale del bacino fossero prodotte in parte dallo sfacelo morenico di un apparato glaciale più antico, più elevato e più esterno, rispetto alle morene dell'ultimo periodo glaciale; ma la natura assai calcare del potentissimo deposito conchigliare, che ricopre la lignite e la spettanza alle locali montagne dei ciottoli nel conglomerato soprastante direttamente e con leggera discordanza alla marna, fanno ritenere che normalmente il bacino di Leffe fosse indipendente dal corso del Serio, accogliendone soltanto le acque esondanti nelle massime piene del primo periodo diluviale. Ricaviamo poi dai dati riportati dallo Stoppani e dal Curioni come sotto il fabbricato di Leffe, che è sul conglomerato, il banco di lignite si trovasse alla profondità di m. 52, quindi presso a poco alla medesima altitudine di 400 m., che agli scavi all'aperto presso al Ronna; il che non sarebbe, se il deposito fosse fortemente inclinato ed interrotto da considerevoli salti, come sono inclinate e fortemente infrante a S. Colombano ed al Tornago di Almenno le argille marine plioceniche.

Osserverò inoltre che le marne direttamente a contatto colle ligniti sono alquanto micacee e che rocce micacee mancano affatto al bacino del Ronna.

Considerando lo Stoppani come glaciale il deposito di Leffe, non mancò però di ammetterne la contemporaneità a quelli notissimi del cantone di Zurigo; e lo Stoppani, al pari di autorevoli glacialisti, considerava allora e dappoi le varie espansioni glaciali come semplici fasi di un'unica epoca quaternaria, detta per anto-

nomasia glaciale, con quella stessa imprecisione, colla quale si chiama carbonifera l'epoca dei più abbondanti, a noi noti, giacimenti di antraciti e litantraci.

Negli scritti posteriori sull'Era neozoica, lo Stoppani non cessò di ritenere quaternario il deposito di Leffe, nemmeno per avere inciampato nei rinvenimenti di conchiglie plioceniche rimaneggiate nelle morene dell'ultima fase glaciale di Fino e di Cascina Rizzardi, confondendo per conseguenza le idee sue e di quanti lo seguirono sui rapporti tra il pliocene ed il quaternario; lo Stoppani però non era arrivato al punto di considerare plioceniche tutte in blocco le alluvioni diluviali e le morene della Valle Padana.

Assai importanti furono le osservazioni del D. L. Rütimayer (*Ueber Pliocen und Eisperiode auf beiden Seiten der Alpen.* Basel 1876), il quale evitò il detto inciampo dei fossili rimaneggiati, e, pur riconoscendo il deposito di Leffe come coevo colle alluvioni dette plioceniche dal Gastaldi, tuttavia non si pronuncia sulla pliocenità di quello; lo svincola bensì dai rapporti col fenomeno glaciale, di cui però assai imprecisamente egli conobbe i dettagli nella Valle Seriana. Mantiene le determinazioni dei vertebrati nelle specie seguenti: *Elephas meridionalis* Nesti, *Rhinoceros etruscus* Falc., *Bos etruscus* Falc. o piuttosto il *B. priscus*, *Cervus elaphus*, *C. dama*, *C. orobius*, *C. affinis* Corn., dicendo questo assai affine ad una specie dell'Alvernia; *Castor fiber*, identico all'attuale; *Equus Stenonis; Emis europaea.* Nega l'esistenza dell'*Elephas antiquus* e dell'Ippopotamo ed accenna con dubbio alla marmotta. Quanto ai molluschi, l'autore riporta le determinazioni di Sanderberger, che sono le seguenti: *Planorbis albus* Müller, *Lymneus lagotis* Schr. (*vulgaris* Rossm.), *Bythinia tentaculata* Linn., che fu rinvenuta anche nel piano pontico; nel conglomerato soprastante, la *Helix fruticum*, e con dubbio la *Clausilia ventricosa,* che esistono nel Forestbed; mancano specie decisamente artiche ed alpine.

Il D. Pini in una nota del 1879 (Atti della Soc. it. di sc. nat.) aggiungeva le specie *Valvata piscinalis* e *V. planorbis*, ritenendo poi la *Clausilia* piuttosto la *C. itala* var. *alboguttulata* tuttora vivente nella Valle Seriana. Osserva che la *Valvata piscinalis* è comune nelle argille sottostanti alle torbe postglaciali lombarde.

I dottori Bonardi e Parona nel 1883 (Atti Soc. it. di sc. nat. Milano) studiarono le diatomee e gli spongiari delle argille a contatto colle ligniti di Val Gandino, constatando 48 forme, di cui 42 diatomee, delle quali 28 di specie vivente e 14 non conosciute nei terreni attuali. I tripoli di S. Fiora e di Berlino, sebbene quaternari, ma geologicamente più recenti, presentano un numero molto minore di specie estinte; epperò giudicano gli autori che i sedimenti lacustri di Leffe, per quanto possano raccontarcene le diatomee, debbono riferirsi, se non decisamente al pliocene, per lo meno ad una delle prime fasi del quaternario: quindi al *preglaciale*, come allora si diceva, volendosi accennare a qualcosa di intermedio tra i depositi pliocenici marini e le morene quaternarie. È poi noto come questa denominazione di preglaciale si sia fatta sempre meno esatta mano mano che si scoprivano le tracce delle espansioni glaciali antecedenti all'ultima, la meglio nota di tutte anche per la ragione che in essa furono distrutte molte delle vestigia delle espansioni precedenti; depositi analoghi od identici a quello di Leffe ed ai così detti *Deckenschötter* si trovarono alla loro volta posteriori ad invasioni glaciali. Del pari è noto a chiunque si sia occupato di terreni quaternarî che a volerle cercare, le tracce di queste invasioni glaciali precedenti al periodo degli anfiteatri morenici non mancano nemmeno nella Valle Padana; soltanto, almeno a mio avviso, sino ad ora non si è bene distinto se non un solo periodo di espansione anteriore a quello degli anfiteatri morenici, essendo incerte od illusorie le tracce, che di un più antico periodo vollero scorgere nell'area dell'anfiteatro del Garda i glacialisti stranieri. Di questo penultimo periodo glaciale trattai più volte nei miei scritti, posso dire, senza contestazione; lo considerarono quindi assai abilmente in rapporto alle alluvioni quaternarie i signori Stella e Novarese nei rispettivi scritti sul quaternario della Valle Padana in generale e del Piemonte in particolare. A questo penultimo periodo riferisco i grossi massi di rocce dell'alta Valle Seriana, che esistono sin presso Gorno, alla base del conglomerato diluviale dell'altipiano di Parre, di cui discorsi in altro mio lavoro; ma per quanto fino ad ora io abbia cercato attorno al bacino di Gandino, che rimane sette chilometri più a valle di Parre-Clusone, non trovai alcun argomento per supporre un'espansione glaciale sino ai margini di esso; il che evidentemente non toglie che

sia piuttosto interglaciale che preglaciale, se non il deposito lacustre, almeno il conglomerato diluviale, che lo ricopre con ragguardevole potenza. Ad ogni modo, nemmeno le diatomee e le spungoliti dimostrano che il banco lignitico di Leffe sia pliocenico.

Il signor Sordelli, in una lodatissima opera sulla vegetazione in Lombardia durante i tempi geologici, ha mostrato non soltanto i caratteri delle successive flore in questa regione, dal carbonifero all'epoca delle palafitte, ma studiò ancora i rapporti di esse colle flore coeve in regioni lontane: è un lavoro di polso, i risultati del quale debbono essere tenuti in moltissimo conto. Orbene l'autore, dopo di avere osservato che nessuno dei depositi quaternarî di Lombardia, compreso questo di Leffe, presenta alcuna specie in comune con quelle terziarie della stessa regione, rileva come debba essere scorso un tempo lunghissimo tra i depositi fillitici terziarî più recenti e quello più antico dei quaternarî, che sarebbe appunto il nostro, perchè le condizioni del clima e del suolo abbiano potuto cambiare di tanto da modificare profondamente la nostra flora forestale. Le specie vegetali determinate dal Sordelli sono le seguenti: *Rhizoma filicis, Picea Balsami, P. Seriana, Phragmites comunis*, *Corilus avellana, Iuglans bergomensis*, *Vitis Neuwirthiana, Trapa Heeri, Andromeda filifolia;* quindi specie viventi o prossime alle viventi, senza tipi artici nè alpini. Nemmeno un indizio, anche da parte delle filliti, che il deposito lignitico di Leffe sia pliocenico.

Il signor Sacco visitò meco il deposito di Leffe e ne scrisse, riferendolo al *Villafranchiano*, che è per lui una *facies* piuttosto che un periodo del pliocene superiore. Il Portis, nel volume secondo delle sue *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma* (1897), tratta anche del bacino di Leffe e pare che accetti la opinione del Pohlig che esso debba riferirsi al pliocene, sebbene lo si ritenga interglaciale. Se non ho male inteso le sue idee, pel mio egregio collega il pliocene comprende il quaternario, quindi tutti i successivi depositi glaciali e diluviali sino al periodo postglaciale. Non sono riuscito a capire precisamente quale posto occupi in questa atletica sintesi il deposito di Leffe; ma discorrendo col distinto collega ho compreso che egli considera la coesistenza dell'*Elephas meridionalis* con una flora quaternaria e con una tartaruga e con conchiglie viventi, come una ulteriore conferma

della nota legge di Weiss, per la quale le flore si considerano coeve di faune serbanti caratteri di maggiore antichità relativa.

Ma tale legge forse sarà vera trattandosi di flore e di faune terrestri in confronto con faune e flore marine; ma non so quanto essa sia dimostrata, e non mi pare nemmeno logica, quando si tratti di faune terrestri in confronto con flore terrestri contemporanee, e quando, come nel caso nostro, soltanto poche specie e degli animali più longevi e più robusti mantengono il carattere antico, mentre tutto il resto si è adattato ad un nuovo clima, ad una nuova condizione orografica. Vogliamo pur supporre che questo elefante di Leffe sia il vero *E. meridionalis*, precisamente il pliocenico; basta esso forse a persuadere che proprio lì, a pochi passi dalle spiaggie plioceniche di Alzano e Nese, non vi fosse alcuna delle specie di quella flora subtropicale, che prosperava a pochi passi dalle spiaggie plioceniche di Induno, di Mendrisio e Pontegana, presso a poco alla stessa altitudine che nel bacino di Leffe?

Le filliti plioceniche di questa località non lontanissima da Leffe sono direttamente e con lieve discordanza sottoposte a conglomerati diluviali, come le nostre argille lignitifere di Leffe; ma non per questa ragione il signor Portis queste riterrà coeve con quelle, che pur sono nel piano più recente del sicuro pliocene padano.

Altra volta, a proposito dei calcari grigi oolitici del Veneto, io mi professai meno sicuro della applicazione di questo principio di Weiss, che può ingenerare confusioni; e la bella monografia del signor Boehm su alcune delle più strane forme di molluschi marini degli strati comprendenti od appena inferiori alle filliti oolitiche illustrate dal De Zigno è venuta a dimostrare che io non mi ingannava nella mia incredulità. A proposito del giacimento di Leffe, il dubbio mi si fa maggiore, appunto perchè si tratta di una flora, che si vorrebbe vissuta in condizioni affatto contrarie a quelle che sono accusate dai molluschi e da altre specie di animali, anche superiori, come i cervi e i cavalli, e che si vorrebbe riferire ad un periodo terziario contradistinto da un clima temperato caldo. Davvero io non veggo cosa ci guadagni la geologia con questa confusione del quaternario col pliocene, quando la preistoria e la storia ci additano lo spegnersi graduato di specie quaternarie di grossi mammiferi in epoca postglaciale senza che ad

alcuno, sino ad ora almeno, sia venuto in mente di prolungare il periodo pleistocenico, (pliocenico pel signor Portis), sino ai nostri giorni. Prescindendo da ogni considerazione teorica e stando alle analogie di deposito, le marne lignitifere di Leffe sono parallele alle marne di Capriate sottostanti al *ceppo*, cioè al più antico *diluvium* nella Valle Padana, le quali si trovano ad un'altitudine almeno di 200 metri inferiore alla posizione delle spiaggie plioceniche, sollevate alle falde delle Prealpi lombarde; anche queste marne di Capriate hanno conchiglie del tutto viventi.

Ma vediamo se mai si possa trarre qualche argomento in favore o contro alla pliocenicità del deposito di Leffe dalla orogenesi; poichè poco lume porterebbe alla questione il citare altri pareri, di autori italiani e stranieri, i quali o non videro il deposito o lo esaminarono soltanto fugacemente.

L'orografia è bene rappresentata dalla tavoletta *Gandino* (foglio 53, II NE) della nostra Carta topografica, e ne feci un rilievo che sarà pubblicato a suo tempo dal R. Ufficio geologico e che non è ancora definitivo, avendolo dovuto lasciare in sospeso per sopraggiuntami infermità di occhi.

Siccome noi ignoriamo l'altitudine della roccia in posto sotto alla lignite, così dobbiamo accontentarci di affermare che quivi vi era una bassura, che si sprofondava presso a poco sino al livello delle spiaggie plioceniche di Alzano e di Nese. Se la Valle Seriana fosse stata allora aperta e profonda come lo è al presente, il mare pliocenico od invadeva il bacino o vi batteva le sue onde molto dappresso. Ma, in fatto, allora nè la Valle Seriana nè il bacino di Leffe erano scavati quanto lo sono al presente; vale a dire quanto lo erano al principio del quaternario; stantechè le alluvioni diluviali si vedono appiccicate in più luoghi lungo la valle sino a soprapporsi al deposito pliocenico di Nese.

Chi mai sa dirci quali e dove fossero precisamente le spiaggie plioceniche e dove allora sboccasse il fiume Serio?

In nessun punto delle falde bergamasche a levante di Nese, in nessuna delle romite vallette, che parrebbero fatte appositamente per ricettare lembi di terreno pliocenico marino come accolgono depositi quaternarî (Val Tesse, Valle Adrara, Valle del Foresto, Val Gandozzo, Valle del Fico presso Grumello del Monte ecc.), si è giammai trovato sinora un palmo di argille marine plioceniche.

Sotto le alluvioni diluviali dell' Oglio e del Cherio esistono depositi argillosi terrestri. In un pozzo a Porta Broseta di Bergamo, a breve distanza e ad una quota molto più bassa che l'affioramento pliocenico di Paladina, alla profondità di 52 m. si trovò un' argilla gialla sotto a potente conglomerato; indarno vi feci ricercare le foraminifere, che invece sono abbondantissime a Nese, al torrente Tornago ed a Paladina. Tutto quindi accenna a quella grande abrasione, che distrusse quasi completamente i lidi ed i depositi pliocenici, dopo il sollevamento, all' aurora del periodo quaternario, quando le valli furono rese più profonde e poi furono per potentissimo spessore riempiute dalle alluvioni diluviali, in seguito a più riprese terrazzate. Epperò il pliocene marino non si trova più a levante se non a Castenedolo; essendo sorto qualche dubbio se sia da ritenersi precisamente piacentino il deposito di S. Bartolomeo di Salò, che potrebbe piuttosto spettare al piano pontico.

Quanto alla foce del fiume Serio sullo scorcio del pliocene, si può soltanto affermare che essa non era certamente presso Nese ed Alzano, dove è al presente lo sbocco della vallata nel piano; perchè le alluvioni che ricoprono direttamente le argille marine, azzurrognole e gialle con numerosi *Schizaster*, presso Nese sono ad elementi locali; e solo più in alto, in strati meno tenacemente cementati, si trovano alluvioni ad elementi dell'alta Valle Seriana. Lo stesso deve dirsi pel Brembo rispetto al conglomerato più antico soprastante con forte inclinazione alle marne plioceniche del Tornago e di Paladina. È probabile che allora il fiume Serio tenesse una direzione più orientale, in corrispondenza dell' avvallamento evidentissimo da Nembro a Trescorre, pel Colle di S. Rocco, modellando il Costone di Gavarno.

Più a monte, il fiume seguiva bensì l' attuale decorso, ma il suo alveo pliocenico corrisponde a terrazzi orografici più o meno evidenti, che ora modellano i versanti e rimontano le vallette confluenti a non meno di 200 metri sopra l' alveo attuale; quindi circa un centinaio di metri al di sopra delle superficie dei vasti depositi diluviali di Gorno e Parre, di Gandino-Gazzaniga, di Albino, di Alzano, scaglionati lungo la vallata. Molto probabilmente la detta sella di S. Rocco (531), inferiore al limite medio di questi terrazzi pliocenici, è un relitto di antico decorso del Concassola, che poi abbreviò la sua strada, come fecero quasi sempre, per poi

allungarla di nuovo, le correnti in epoca quaternaria. Ed a proposito di questa sella non sarà inutile il ricordare come quivi presso, molti anni sono, io abbia raccolto, al contatto del calcare colla porfirite, una roccia formata da grossularia, con cristalli distinti di questo granato; il che spiega come il Brocchi affermi di aver trovato un ciottolo di vesuviana nelle argille di Leffe. Le quali argille o marne essendo relativamente poco ricche di carbonato di calce, per corrispondere ad un bacino assolutamente calcare, dimostrano che fu nel periodo diluviale pronto e pronunciatissimo quel processo di decalcificazione, che forma un carattere, sino ad ora non abbastanza considerato, dell'azione atmosferica durante il quaternario.

Ancora più elevati sono altri terrazzi orografici (circa 600 m. sugli alvei attuali), che si svolgono poco lontani dagli spartiacque e dalle vette e che vanno riferiti al piano pontico; di essi però mi guarderò bene dall'occuparmi, conoscendo come sia difficile il riferimento cronologico dei varî momenti della orogenesi, anche dopo d'essermi recentemente occupato dell'argomento in una Nota sui varî esempi di cangiamenti di decorso e di cattura di correnti, che si ponno da ognuno rilevare nelle nostre Prealpi e nell'Appennino. Il quale lavoro io qui ricordo soltanto allo scopo di stimolare anche i colleghi geologi a non perdere di vista questo interessantissimo problema della orogenesi, che forma parte della geologia almeno quanto lo studio delle faune e delle flore.

Per la tesi, che ora inclino a sostenere, del doversi il deposito di Leffe mantenere nel quaternario, parmi importante il potere stabilire che tanto la valle del Serio, come il bacino del Concassola, il quale venne in progresso di tempo lambito, poi invaso dalle alluvioni diluviali del Serio, in epoca pliocenica erano scavati assai meno profondamente di quanto lo furono dappoi, quando accolsero i sedimenti diluviali; essendo poi probabile che il Concassola si scaricasse nella Val Rossa per la sella di S. Rocco.

Assai poco conosciamo dei fenomeni endogeni accaduti quando furono sollevate le spiaggie plioceniche; poichè il sapere che allora, tra le altre regioni, si infranse anche la penisola italiana per poi dar sfogo ai vulcani quaternarî; che furono a diverse altitudini portati lungi dai nuovi lidi i depositi littoranei così adriatici che tirrenici; che si unificò in complesso il disgraziato nostro *stivale*,

non è ancora nulla per chi voglia sapere che cosa sia avvenuto sulla nostra terra emersa.

La stratigrafia, studiata ancora a grandi linee, è ben lontana dal darci i dettagli riferibili ai movimenti di suolo di data postpliocenica; ed ancora meno essa può distinguere quanto avvenne in ordine a cause endogene nei diversi periodi del quaternario; è molto che questo studio, eseguito pazientemente, abbia per ora fatto scomparire tanti di quei salti, che erano un tempo così comodi per sciogliere gli imbarazzi dello stratigrafo.

Per la Lombardia poi, anche per le due regioni meglio studiate presso ai due grandi laghi che la conterminano, la tectonica è nota soltanto nei tratti generali. Quindi io non mi proverò nemmeno a fare delle ipotesi per conoscere quante volte e come sia stato sconquassato l'edificio prealpino dopo il pliocene; soltanto affermo che, qual più qual meno, tutti i più antichi depositi diluviali sono spostati, compreso quello di Leffe. Quindi la leggera inclinazione, esagerata assai nel profilo che il Rütimayer disegna di questo bacino, non è punto una ragione per considerare la lignite e le marne conchigliari di Leffe come plioceniche.

Circa ai fenomeni esogeni, che io continuo a ritenere per stretto nodo avvinti agli endogeni per quanto risguarda la causa dei successivi diluvî e delle successive invasioni glaciali, il lettore converrà meco, io spero, che, trattandosi di un'area montuosa e di una valle a forte pendenza, la massima della precipitazione è rappresentata dalla escavazione del solco, che fu poi ricolmo sino ad una certa altezza dalle alluvioni diluviali.

Non essendo stata invasa da ghiacciaio, in nessun periodo quaternario, l'area di cui ci occupiamo fu nei successivi periodi diluviali prima erosa, poi riempiuta con altezza di depositi sempre minori; poi ultimamente terrazzata, nel principio del periodo postglaciale, quasi ovunque raggiungendosi cogli alvei la roccia viva; la quale, per conseguenza, venne a vicenda coperta e denudata, poi incisa. Assai probabilmente il conglomerato diluviale del pianoro tra il torrente Ronna e Casnigo-Barzizza è alquanto più recente delle alluvioni diluviali, cementate in tutto il loro spessore, che ricoprono a Leffe la marna lignitifera; nel rilievo, per ora, le ho tenute distinte, riferendo il primo al periodo stesso che il conglo-

merato passante a morena al Ponte della Selva, e le seconde al conglomerato di Parre.

Il deposito vegetale, che poi si ridusse allo stato di lignite torbosa, simile a quella che si trova sotto 25-30 metri di alluvioni quaternarie lungo il corso del Ticino da Bereguardo a Pavia, devesi certamente in gran parte alla denudazione per pioggie diluviali delle montagne; e lo dimostra la frequenza dei tronchi e delle noci o nocciole. Con tutta probabilità, esso deposito corrisponde al punto saliente della precipitazione acquea, quando fu sospesa la prima volta l'incisione della vallata e del bacino; mentre si preparava nell'alta valle la lenta espansione, che per ora diremo la penultima, piuttosto che la prima, dell'ora scomparso ghiacciaio Seriano.

Non fu certamente affare di un anno o di pochi anni. Seguirono, sempre in epoca quaternaria, successivi escavamenti e successivi inghiaiamenti, e le alluvioni furono cementate sempre meno tenacemente; venendo meno per gradi nell'atmosfera quella quantità di acido carbonico, che costituisce altro dei caratteri poco considerati e spesso negati dei tempi anteriori al postglaciale. Ed a proposito dei fenomeni chimici atmosferici allora intervenuti, non è nemmeno da trascurarsi l'enorme alterazione subìta dalle porfiriti anfiboliche, di cui il prodotto fornisce un ottimo materiale per laterizî e tubi refrattari e per terra da gualchiera; non ultima ragione della fiorente industria laniera, che anima da secoli quelle bergamasche borgate ed in particolare Gandino.

Evidentemente, alla condizione di un grosso fiume laterale ad un lago successe la formazione di un grande pianoro, nel secondo periodo diluviale; poi il tutto fu inciso sino ad intaccare la roccia in posto, per la profondità di oltre 100 metri alla confluenza del Ronna. Fu denudata la formazione lignitica dove furono praticati negli ultimi anni gli escavi all'aperto, soprapponendosi quivi un tenue strato di alluvione, come si è detto.

Il bacino di Leffe, adunque, fu riempito in epoca quaternaria; anzi fu escavato, prima di essere colmato, in questa stessa epoca. Assai bene esso rappresenta l'abbondanza massima della precipitazione acquea nella Valle Seriana; mentre le morene profonde antiche, sotto al conglomerato diluviale di Parre, rappresentano il tardo effetto di un massimo di precipitazione nivale. Confesso di

non sapere ancora decidere se questi due massimi coincidano cronologicamente. Osservo però che se questa coincidenza si fosse avverata, non ne sarebbe seguita la coincidenza delle espansioni glaciali collo sviluppo delle alluvioni di ciascun periodo diluviale, potendo essere che l'effetto del massimo di precipitazione nivale si risentisse molti secoli dopo dell'immediato effetto del trasporto torrenziale. Prendendo in blocco il fenomeno diluviale, per questo bacino di Leffe che non fu invaso da ghiacciaio, si possono in epoca quaternaria distinguere i seguenti momenti:

1° Escavazione della Val Seriana e del bacino laterale del Concassola, con parziale passaggio delle acque di questo nella Val Rossa;

2° Formazione del deposito lacustre lignitifero, in una serie di piene straripanti del Serio, che confondeva le sue acque, almeno temporaneamente, con quelle del Concassola ed altri minori torrenti nell'ampio bacino;

3° Seppellimento del deposito lacustre, forse già parzialmente denudato da un primo *diluvium*, sotto all'amplissimo pianoro diluviale di Casnigo, che fu rapidamente cementato per la natura carbonicata delle acque piovane e delle correnti stesse;

4° Incisione dei corsi del Serio e del Ronna, denudazione del deposito lignitifero presso Leffe, leggero interrimento alluvionale di quest'area; tutto questo in periodo postglaciale, cioè posteriormente alla rapida ritirata dei ghiacciai sin presso ai loro confini attuali.

Uno studio del bellissimo circo di Barbellino, dal quale con una cascata meravigliosa scende il Serio, potrà dire delle ultime soste del ghiacciaio Seriano.

A questa storia così semplice prevedo che si opporrà l'obiezione del nulla o quasi, che rimane pei fenomeni continentali pliocenici nell'area esaminata. Invero, potrei ritorcere l'obiezione a chi credesse di portare tutti i fenomeni diluviali nel periodo pliocenico, chiedendo che mai sia avvenuto nel quaternario in questo bacino. Che il periodo pliocenico sia in realtà decorso e non sia stato breve, lo dicono le molte centinaia di metri dei sedimenti prima littoranei, poi di mare più profondo, ed in fine di spiaggia sottile, che si vennero depositando nei golfi del mediteraneo europeo d'allora. I quali depositi in altra guisa ci avvertono che delle terre emerse di quel tempo noi troveremo ben poco e solo nelle più antiche

depressioni; perchè fu un rovinìo di abrasione e di erosione, di cui il prodotto veniva quasi del tutto sminuzzato ed apportato al mare.

Negli ampî bacini del Val d' Arno e dell' alta valle Tiberina. della valle Umbra presso Spoleto, della valle di Chiana in parte, nella valle del Serchio troviamo alluvioni, depositi lacustri, depositi di estuario pliocenici; nè di tali mancano nella valle del Rodano, secondo Falsan; ma la maggior parte delle alluvioni entrovalle e le reliquie dei grandi laghi dell' Italia meridionale, fatteci conoscere con tanta diligenza dal signor dott. De Lorenzo, secondo ogni probabilità sono diluviali, pleistocenici, anzichè pliocenici, al pari di questo deposito di Leffe, che rimane parallelo ai depositi di Utznach, Dürnten e Wetzikon; quindi al Forestbed, alle sabbie diluviali di Patersdorf presso Gleiwitz, nell' alta Slesia, di Imberg presso Sandhofen nella Baviera, di Chambéry in Savoja. Il Prestwich opina che il Forestbed sia alquanto più recente delle ligniti fogliettate della Svizzera e di Leffe, soggiungendo però che la differenza potrebbe invero provenire dalla diversa latitudine; il che può essere in fatti e sempre meglio ne avverte della difficoltà di lontani riferimenti.

È naturale che essendoci in Italia depositi continentali numerosi ed in condizioni geologiche assai varie, anche l' epoca di essi sia diversa, e non ci stupiremo se alcuno di essi potrà rimontare anche al miocene; ma appunto per questa moltiplicità di date, parmi che sarebbe a stabilirsi esattamente quali siano i caratteri di flora e di fauna, che dimostrano la pliocenicità indiscutibile, così per la fauna come per la flora. Parmi, ad esempio, che nessuno dubiti che sia pliocenico il deposito lignitico di Spoleto; ma per quanto io sappia, la sua fauna è diversa da quella di Leffe, e diversa pure la flora.

Quanto al deposito di Val d' Arno non tralascio però di rammentare come in una Nota pubblicata lo scorso anno il signor Lotti, dopo di aver fornito degli importanti dati sulla composizione, sulla potenza e sull' area di condensamento del legname fossile in quelle masse lacustro-fluviali, soggiunga che furono trovati allo stesso livello l' *Elephas meridionalis* di Montevarchi e l' *E. antiquus* col *Bos primigenius* di Laterina, e che la porzione superiore del deposito sarebbe da considerarsi, per conseguenza, come postpliocenica. Afferma altresì che il contiguo deposito lacustre di Val di Chiana

vedesi nel modo più chiaro, a Porto, tra i due laghetti di Chiusi e di Montepulciano, soprapporsi alle sabbie plioceniche marine; che presso Pratovecchio un analogo deposito con lignite offerse l'*Elephas antiquus, Rhinoceros hemitaecus, Cervus megaceros* e *Cervus elaphus*. Il deposito di Val d'Arno a Montevarchi misura 270 m. almeno di potenza; vi è quindi margine per una suddivisione cronologica assai probabile.

Perciò, se un limite si ha da porre tra depositi continentali pliocenici e pleistocenici, del che non dubito, è questo il caso di farlo, senza confonderci coll'applicazione di leggi più o meno incerte e senza lasciarci portare a sintesi troppo ardite.

In un interessantissimo lavoro sui dintorni del lago di Zurigo il prof. Heim è rimasto incerto sul riferimento cronologico del *Löcherige Nagelflue*, che corrisponde al nostro *ceppo* di Trezzo e Brembate; lo dice però sicuramente anteriore alle dislocazioni, che hanno alterato l'andamento degli antichi fondi di valle e dei terrazzi, contribuendo alla formazione dei bacini lacustri subalpini. Anteriormente all'ultima espansione glaciale il signor Heim vede le Alpi accasciarsi anche nel versante padano, almeno 500 metri. Invece il prof. Pantanelli, che è tra i migliori conoscitori del terziario italiano, ritiene che dal pliocene in poi la Valle del Po siasi sollevata ai bordi e depressa nella sua concavità. Nel Veneto mancano assolutamente terreni marini pliocenici ed il gruppo vulcanico euganeo è come affogato in un mare di sabbia e di fanghiglia; le coste liguri dal pliocene in poi si sono sollevate per oltre un migliaio di metri, poi affondate, presentando secondarie oscillazioni anche in tempi postglaciali. Quindi parmi che anche pei fenomeni endogeni non convenga confondere il pliocene col quaternario, e neppure troppo affrettarci a riferire all'uno quei fenomeni, che per maggioranza di caratteri vanno piuttosto mantenuti nell'altro di questi periodi. Perciò, fino a prova contraria, continuo a ritenere il deposito lignitifero di Val Gandino come quaternario, pleistocenico o diluviale.

Cuasso [25 Agosto - 27 Ottobre 1898].

SUI FOSSILI DEL LIAS INFERIORE DI CIMA ALLA FOCE NELL' ALPE DI CORFINO.

Comunicazione del dott. GUSTAVO LEVI.

In attesa di pubblicare un mio studio già condotto a termine sui fossili del calcare bianco ceroide di Cima alla Foce nell' Alpe di Corfino, credo opportuno accennare brevemente ai risultati del mio lavoro.

Il materiale da me studiato fu raccolto, varî anni or sono, dal prof. Cocchi, e conservato nel Museo Geologico del R. Istituto Superiore di Firenze.

Dal mio materiale ho potuto estrarre e studiare le seguenti specie:

Apiocrinus sp., *Terebratula* sp. nov., *T. Aspasia* Mgh., *Cardium* sp. n., *C. submulticostatum* D'Orb., *Neaera* sp., *Natica* sp., *Pleurotomaria* sp. nov., *Atractites orthoceropsis* Mgh., *Coroniceras Monticellense* Can., *Caloceras* sp. nov. cfr. *liasicum* D' Orb., *C. ligusticus* Cocchi, *C. coregonense* Sow., *C. spediense* Coc. et Mgh., *Pleuracantites biformis*, *Ectocentrites Meneghinii* E. Sism., *Lytoceras articulatum* Sow., *L. agnatum* Can., *L. subbiforme* Can., *Phylloceras lunense* Mgh., *P. cylindricum* Sow., *Rhacophyllites* sp. n.

Dal complesso di questa fauna risulta evidente la grande analogia di forme colla fauna liassica della Spezia colla quale ha ben 14 specie a comune; per cui si può ritenere isopica di questa ed appartenente alla zona ad augulati del Lias inferiore.

[6 Settembre - 14 Ottobre 1898]

BRIOZOI
DELLE FORMAZIONI PLIOCENICHE E POSTPLIOCENICHE
DI PALO, ANZIO E NETTUNO.

Nota del socio ANTONIO NEVIANI.

La bibliografia relativa allo studio dei briozoi fossili di questa parte della provincia romana, è assai breve; non conosco che una memoria del dott. Guglielmo Terrigi, e tre note del prof. Romolo Meli; a queste va aggiunta una mia noticina speciale.

TERRIGI GUGLIELMO. — *Il calcare (macco) di Palo e sua fauna microscopica.* Mem. Acc. Lincei, ser. 4ª, vol. VI, pag. 94-151, con 10 tav., Roma 1889.

In questa memoria il dott. Terrigi tratta abbastanza diffusamente della fauna a briozoi del macco di Palo, che egli attribuisce al *quaternario marino* (pag. 148), oppure ad « *un pliocene talmente superiore da confonderlo col quaternario* ».

Accolgo senza riserve le conclusioni del Terrigi, giacchè ritenendo il macco di Palo, contemporaneo delle formazioni di Monte Mario, si viene a confermare quanto ho più volte avuto occasione di dire per queste ultime località.

Le specie di briozoi studiate dal Terrigi sono:

Scrupocellaria elliptica, Rss.
Membranipora subaequalis, Rss.
Salicornaria farciminoides, Cuv.
Cribrilina radiata, Moll.
Eschara monilifera, M. Edw.
Lepralia ventricosa, Hassal
Cellepora globularis, Bronn
Crisia Hoernesii, Rss.
» *Haueri,* Rss.
» *Edwardsii,* Rss.

Idmonea ? sp. ?
Pustulopora proboscidea, M. Edw.
» *clavaeformis,* Busk.
Alecto echinata, Rss.
Tubulipora flabellaris, Fabr.
» *fasciculata ?* Seg.
» sp. ?

Delle denominazioni sopra riportate, quali ritenere per esatte? Le figure date dall'autore pur troppo lasciano molto a desiderare, e nella descrizione non sono riportate frasi caratteristiche tali, che servano a bene individualizzare una specie; cosicchè tolte quelle già ritenute dubbie dall'autore ed alcune altre insostenibili, come la *Membr. subaequalis,* la *Lepr. ventricosa,* la *Cellepora globularis* ed altre; rimangono, per me, accertate solo le seguenti:

Scrupocellaria elliptica
Cribrilina radiata
Salicornaria farciminoides
Crisia Haueri
Crisia Hoernesii
Alecto echinata
Pustulopora proboscidea
Tubulipora flabellaris.

Le suddette otto specie verranno più oltre citate con le relative denominazioni oggi usate.

Meli Romolo. — *Sui dintorni di Civitavecchia.* Acc. d. Lincei, ser. 3ª, vol. V, 1880.

Del pliocene inferiore dei dintorni di Civitavecchia, cita: *Cellepora pumicosa* Solander (pag. 5 estr.).

Nel quaternario marino poi sono citati: *Myriozoon truncatum* Pallas, *Retepora cellulosa* Lin. (Millepora), *Lepralia ciliata* Lin. (Cellepora), *Membranipora* sp.? (pag. 12 estr.).

Meli Romolo. — *Cenni geologici sulla costa di Anzio e Nettuno, ed elenco dei molluschi pliocenici ivi raccolti* (Ann. d. R. Istit. Tecn. di Roma; anno IX, 1884, pag. 95 e seg.).

L'aut. in un primo accenno ai fossili del macco, cita: ..... *Cellepore* e *Myriozoum*, ecc. (pag. 98).

Nell'elenco dei fossili del macco fra Anzio e Nettuno, vi sono: *Retepora cellulosa* Lin. (Madrepora), *Myriozoum truncatum* Pallas, oltre diverse specie di briozoari (*Cellepora, Lepralia, Eschara,* ecc.).

Meli Romolo. — *Echinodermi ed altri fossili pliocenici di Anzio* (Boll. R. Com. Geol., 1885, pag. 188-190).

In questa memoria, fra le specie fossili di varî tipi sono citati: « *Retepora cellulosa* Lin. (Madrepora), *Hornera frondiculata* Lmx, *H. striata* M. Edw., *Fasciculipora Marsilii* Micht. (Frondipora), *Myriozoon truncatum* Pallas, e molte altre specie di briozoari (*Membranipora, Cellepora, Lepralia, Eschara, Defrancia*) ».

Non faccio qui alcuna osservazione alle determinazioni del prof. Meli, avendo avuto da esso stesso, con la massima gentilezza, in esame il ricco materiale, che in buona parte forma l'oggetto di questa mia nota.

Neviani Antonio. — *Nuova specie fossile di Stichoporina* (Riv. It. di Paleont., pag. 247. Bologna 1895).

Descrissi una *Stichoporina persimplex* che ritenni come una nuova sp. delle marne plioceniche di Tor Caldara; il materiale dal quale trassi gli esemplari di questa nuova e bella specie, mi venne cortesemente affidato dall' ing. Enrico Clerici, e da esso materiale ho tratto altre specie, che vengono qui pubblicate.

Agli egregi amici prof. Meli, ed ing. Clerici, che sempre con grande liberalità mi permisero di studiare le loro preziose raccolte, esprimo di buon grado, pubblicamente, i miei ringraziamenti.

Nel quadro sinottico che segue distinguo i fossili a seconda del loro giacimento: in quelli dei tufi vulcanici di Nettuno, del macco di Palo, del macco fra Anzio e Tor Caldara, e delle marne grigie di Tor Caldara, ritenendo che tale sia, dalle più recenti alle più antiche, la loro successione nel tempo; ponendoli poi a confronto con quelli delle argille e sabbie della Farnesina, come quelli che appartengono al giacimento più prossimo e più conosciuto.

GENERI E SPECIE	Nettuno	Macco di Palo	Macco da Anzio a Tor Caldara	Marne grigie di Tor Caldara	Argille e sabbie della Farnesina
1. *Aetea recta* Hincks				+	
2. *Caberea Boryi* Audouin sp.				+	
3. *Scrupocellaria scruposa* Linné sp.		+		+	+
4. *Membranipora reticulum* Linné sp.	+		+	+	+
5. » *irregularis* d'Orbigny			+		+
6. » *lineata* Linné sp.			+		+
7. » *galeata* Busk			+	+	+
8. » *minax* Busk			+		+
9. *Onychocella angulosa* Reuss sp.			+		+
10. *Micropora* [*Calpensia*] *impressa* Moll sp.			+		+
11. » [*Rosseliana*] *Rosselii* Aud. sp.		+			
12. *Melicerita fistulosa* Linné sp.		+		+	+
13. » *Johnsoni* Busk sp.	+				+
14. *Cribrilina radiata* Moll. sp.		+	+	+	+
15. *Chorizopora Brongniarti* Aud. sp.		+		+	+
16. *Microporella* [*Fenestrulina*] *ciliata* Linné sp.			+		+
17. » » » var. *castrocarensis* Nev.			+		+
18. » [*Diporula*] *verrucosa* Peach sp.			+		+
19. » [*Reussina*] *polystomella* Reuss sp.			+		+
20. » [*Calloporina*] *decorata* Reuss sp.			+		+
21. *Hippoporina foliacea* Ellis et Sol. sp.	+				+
22. *Stichoporina persimplex* Neviani				+	
23. *Myriozoum truncatum* Pallas sp.	+		+	+	+
24. » *crustaceum* Smitt	+				
25. *Schizoporella monilifera* M. Edw. sp.				+	
26. » *linearis* Hassal sp.	+		+		+
27. » *sanguinea* Norman sp.	+		+		+
28. » *Clerici* Neviani			+		+
29. » *squamoidea* Reuss sp.			+		
30. » *vulgaris* Moll. sp.				+	+
31. » *unicornis* Johnston sp.	+		+		+
32. » *Dutertrei* Aud. sp.			+		+

GENERI E SPECIE	Ne tuno	Macco di Palo	Macco da Anzio a Tor Caldara	Marne grigie di Tor Caldara	Argille e sabbie della Farnesina
33. *Schizoporella obvia* Manzoni sp.				+	
34. *Schizotheca fissa* Busk	+				
35. *Teuchopora castrocarensis* Manzoni sp.			+		+
36. *Osthimosia coronopus* S. Wood sp.	+		+	+	+
37. *Retepora cellulosa* Linné sp.	+		+		+
38. » *Beaniana* King			+		+
39. *Smittia reticulata* Mac Gill. sp.	+				+
40. » [*Marsillea*] *cervicornis* Pallas sp.			+	+	+
41. » [*Mucronella*] *coccinea* Abildg. sp.	+		+		+
42. » » » var. *fulgurans* Manz. sp.			+		
43. *Umbonula ramulosa* Linné sp.			+		+
44. *Cycloporella costata* Mac Gill. sp.			+		
45. *Porina borealis* Busk sp.			+		+
46. *Crisia denticulata* Lamk. sp.		+		+	+
47. » *elongata* M. Edwards		+		+	+
48. » *fistulosa* Heller		+		+	+
49. *Hornera frondiculata* Lamk. sp.	+		+		+
50. » *striata* M. Edwards			+		
51. *Idmonea serpens* Linné sp.	+				+
52. » *Milneana* d'Orbigny			+		
53. *Tubulipora* [*Filisparsa*] *seriatopora* Rss. sp.				+	+
54. » [*Stomatopora*] *major* John. sp.			+	+	+
55. » » *dilatans* John. sp.			+		+
56. » » *repens* S. Wood sp.		+			
57. » [*Tubipora*] *flabellaris* Fabr. sp.		+		+	+
58. » [*Pavotubigera*] *dimidiata* Rss. sp.	+				+
59. *Entalophora proboscidea* M. Edw. sp.	+	+	+		+
60. *Lichenopora hispida* Flem. sp.	+		+		+
61. » *mediterranea* Blainville			+		+
62. » *prolifera* Reuss		+			+
63. » *cespitosa* Gioli			+		
64. *Frondipora verrucosa* Lamx. sp.			+		+
65. » *Marsilii* Micht. sp.			+		+

1. *Aetea recta* Hincks; *Aetea sica* Couch, Manzoni; *Alecto parassita* Heller, Manzoni; *Stomatopora gallica* d'Orb.; *Aetea recta* Neviani.

Distinta colonia reptante sopra valva di *Ostrea;* dalle marne grigie di Tor Caldara (Cl.) (1).

2. *Caberea Boryi* Audouin (*Crisia*); *Cab. zelanica* Bk., *Cab. patagonica* Bk.

Rarissime colonie nelle marne grigie di Tor Caldara (M.).

3. *Scrupocellaria scruposa* Linné (*Sertularia*); *Scr. elliptica* Terrigi.

Comunissima nelle marne grigie di Tor Caldara (M.); non rara nel macco di Palo (T.).

4. *Membranipora reticulum* Linné (*Millepora*).

Pochi frammenti dai tufi quaternari di Nettuno (Cl.), dal macco fra Anzio e Nettuno, e dalle marne grigie di Tor Caldara (M.).

5. *Membr. irregularis* d' Orbigny.

Due colonie su valve di *Vola Jacobaea* e di *Terebratula* sp. del macco da Anzio a Tor Caldara (Cl.).

6. *Membr. lineata* Linné (*Flustra*).

Piccola colonia sopra una *Cidaris* sp. del macco di Anzio (M.).

7. *Membr. galeata* Busk. *Membr. annulus* Manzoni, *Membr. dentata* Wat.

Una colonia ben conservata su valva di *Ostrea* del macco fra Anzio e Tor Caldara (Cl.) e frammenti di marne grigie di Tor Caldara (M.).

8. *Membr. minax* Busk; *Membr. Flemingii* Busk, Seguenza.

Piccola colonia conservatissima, aderente a valva di *Terebratula ampulla;* noto come il porta-avicellario sottoboccale sia molto prominente. Dal macco di Anzio (M.).

9. *Onycocella angulosa* Reuss (*Cellepora*).

Una colonia sopra una *Osthimosia coronopus* del macco fra Anzio e Nettuno (M.) ed una a varî strati sopra una *Nullipora* parimenti dal macco verso Tor Caldara (Cl.).

(1) Le sigle Cl., M., T. rappresentano rispettivamente i nomi *Clerici, Meli, Terrigi* ed indicano da chi ho avuto l'esemplare in discorso, o chi ne tenne parola in precedenti pubblicazioni.

10. *Micropora [Calpensia] impressa* Moll. (*Eschara*); *Membr. andegavensis* Busk, *Membr. gracilis* Reuss.

Specie comunissima con aspetto celleporoide per sovrapposizione di strati, alle volte in masse di oltre 6 cent. di diametro; nel macco da Nettuno ad Anzio, e da Anzio a Tor Caldara (Cl., M.).

11. *Micr. [Roseliana] Rosselii* Audouin (*Flustra*).

Bella e distinta colonia su *Pecten flabelliformis* del macco di Palo (M.).

12. *Melicerita fistulosa* Linné (*Eschara*); *Salicornaria farciminoides* Johnston, Cuvier, Terrigi.

Alcuni frustoli nelle marne grigie di Tor Caldara (M.), non rara nel macco di Palo (T.).

13. *Melicerita Johnsoni* Busk (*Nellia*).

Alcuni frammenti dei tufi vulcanici impastati di Foglino, e dal quaternario di Nettuno (Cl.).

14. *Cribrilina radiata* Moll (*Eschara*); *Lepralia innominata* Busk, *Lepr. scripta* Manzoni, *Lepr. annulata* Manzoni, *Lepr. mitrata* Seguenza, ecc.

Specie abbastanza comune; una colonia incrostante un frammento di *Pecten* delle marne grigie di Tor Caldara, è del tipo della *Cr. scripta* di Castrocaro, vi sono frequenti gli ovicellari e scarsi gli avicellari (M.), altre colonie su frammenti di *Pecten* e di *Ostrea* sono nel macco d'Anzio (Cl.); nel macco di Palo il Terrigi ne rinvenne una sola colonia.

15. *Chorizopora Brongniarti* Audouin (*Flustra*); *Lepralia tenuis* Johnston, *Lepr. capitata* Reuss.

Una piccola colonia con zoeci tipici su valva di *Pecten flabelliformis* del macco di Palo (M.); ed altra a zoeci disgiunti su cenecio areolato aderente ad una valva d'*Ostrea* delle marne grigie di Tor Caldara (Cl.).

16. *Microporella [Fenestrulina] ciliata* Linné (*Cellepora*); *Lepralia utriculus* Mnz., *Lepr. calabra* Seg., *Lepr. glabra* Rss., *Lepr. pleuropora* Rss., ecc.

Due colonie incrostanti un' *Ostrea* ed un frammento di *Myriozoum* (M., Cl.), dal Macco fra Anzio e Nettuno.

17. *Micr. [Fen.] ciliata* var. *castrocarensis* Nev.

Per questa var. vedi il mio lavoro sui briozoi della Farnesina, pag. 105 (29), tav. V (1), f. 26.

Larghe colonie sulla *Terebratula ampulla* del macco d'Anzio (M.).

18. *Micr. [Diporula] verrucosa* Peach (*Eschara*); *Eschara columnaris* Manzoni, Namias.

Un frustolo impegnato nella roccia aderente ad una valva di *Vola Jacobaea* del macco da Anzio a Tor Caldara (Cl.).

19. *Micr. [Reussina] polystomella* Reuss (*Eschara*); *Eschara lichenoides* Lamk., *Esch. Pallasi* Heller.

Comune nel macco fra Anzio e Nettuno, con grandi ramificazioni, che presentano le caratteristiche gradnazioni fra i zoeci giovani e ben distinti, con i zoeci vecchi, calcificati ed indistinti (M.).

20. *Micr. [Calloporina] decorata* Reuss (*Cellepora*); *Lepralia Sturi* Rss., *Lepr. formosa* Seg.

Piccola colonia sopra *Pecten opercularis* del macco d'Anzio (M.).

21. *Hippoporina foliacea* Ellis et Solander (*Millepora*).

Un piccolo frammento dal quaternario di Nettuno (Cl.).

22. *Stichoporina persimplex* Neviani.

Vedi in proposito la mia già citata nota.

Colonie intere e frammenti dalle marne grigie di Tor Caldara (Cl., M.).

23. *Myriozoum truncatum* Pallas (*Millepora*).

Comunissimo nel quaternario di Nettuno (Cl.), nel macco da Nettuno ad Anzio e Tor Caldara (Cl., M.), nelle marne grigie di Tor Caldara (M.).

24. *Myr. crustaceum* Smitt; *Eschara incisa* Busk.

Riferisco alquanto dubitativamente alla specie dello Smitt, un frammento del quaternario di Nettuno (Cl.).

Il portamento lo fa riferire all'*Eschara incisa* Bk. (*Crag* X, 3), ed alla citata specie di Smitt (*Krit. Skand. Bryoz.* XXV, 88-91) e specialmente alla fig. 91; ne diversifica per gli avicellari piuttosto grandi, e per l'incisura larga.

25. *Schizoporella monilifera* M. Edwards (*Eschara*).

Comune in frustoli cilindrici ramificati, simili a quelli disegnati dal Busk nella monografia del *Crag* XI, 1 *a* (le prime due figure a sinistra). Dalle marne grigie di Tor Caldara (M.).

26. *Schiz. linearis* Hassal (*Lepralia*); *Lepralia tenella* Reuss.

Una piccola colonia sulla valva di un *Cardium* del quaternario di Nettuno, ed una bella colonia su *Vola Jacobaea* del macco da Anzio a Tor Caldara (Cl.).

27. *Schiz. sanguinea* Norman (*Hemeschara*); *Lepralia pertusa* Busk, Manzoni.

Una colonia incrostante una valva di *Pecten* del quaternario di Nettuno (Cl.); frammenti di colonie libere, ed altre aderenti a molluschi ecc. del macco fra Anzio e Nettuno (Cl., M.).

28. *Schiz. Clerici* Neviani (*Br. Farnesina* 109, VI, 1).

Di questa specie semplicissima, ho osservato una estesa e ben conservata colonia su di una *Terebratula* del macco fra Anzio e Tor Caldara (Cl.).

29. *Schiz. squamoidea* Reuss (*Lepralia*).

Una colonia incrostante un frammento di *Pecten varius* del macco fra Anzio e Nettuno (M.).

30. *Schiz. vulgaris* Moll (*Eschara*); *Lepralia tumida* Manz., *Lepr. otophora* Rss., Seg., *Lepr. intermedia* Rss., *Lepr. alba* Hks.

Piccole colonie su valve di *Pecten opercularis* e di *P. histrix* delle marne grigie di Tor Caldara (Cl., M.).

31. *Schiz. unicornis* Johnston (*Lepralia*); *Lepralia ansata* John., Manz., *Lepr. tetragona* Rss., Manz., *Lepr. radiato-porosa* Seg., *Eschara quadrilatera* Seg., ecc.

Due colonie aderiscono ad una valva di *Venus verrucosa*, hanno zoeci di forma subellittica (*Lepr. spinifera* Bk., B. M. C. LXXXI, 7); dal quaternario di Nettuno (Cl.); altra piccola colonia sopra uno *Spatangus* del macco fra Anzio e Tor Caldara (Cl.).

32. *Schiz. Dutertrei* Audouin (*Flustra*); *Lepralia otophora* Rss., Manz., *Lepr. Woodiana* Busk, *Lepr. aurita* Rss., *Lepr. brachicephala* Seg., *Mastigophora Dutertrei* Hks.

Come nelle colonie raccolte alla Farnesina (Neviani, *Brioz. Farnesina*, 113 (37), VI, 6) ai lati dell'orificio ho osservato avicellari e non vibracellari. Sono due colonie, l'una su *Terebratula*, l'altra su *Pecten* del macco d'Anzio (Cl., M.).

33. *Schiz. obvia* Manzoni (*Lepralia*).

Piccola colonia su valva di *Ostrea cochlear*, dalle marne grigie di Tor Caldara (M.).

34. *Schizotheca fissa* Busk (*Lepralia*).

Rinvenni questa forma fossile per la prima volta studiando alcune specie postplioceniche di Spilinga (Neviani, *Briozoi Spilinga*, pag. 34, fig. 17); ora la ritrovo per la seconda volta, in piccoli frammenti, nei tufi marini quaternari di Nettuno (Cl.).

35. *Teuchopora castrocarensis* Manzoni (*Alecto*).

Nel mio lavoro sui briozoi della Farnesina (pag. 116) mi sono trattenuto a lungo su questa specie interessante, per la quale credei opportuno fondare il genere *Teuchopora;* l' esemplare che ora ho innanzi, costituito da una splendida colonia reptante su di una valva di *Terebratula*, mi conferma nelle osservazioni precedentemente fatte; aggiungerò che l'orificio schizognato, l' ho potuto osservare in quasi tutti i zoeci di questa colonia. Dal macco di Anzio (M.).

36. *Osthimosia coronopus* S. Wood (*Cellepora*); *Cellepora tubigera* Busk, Manzoni.

Comunissima in forme globose per lo più piccole, ora ben conservate ora erose alla superficie, ora isolate, ora aderenti a corpi diversi; dal quaternario di Nettuno (Cl.), dal macco da Nettuno ad Anzio e Tor Caldara (Cl., M.), dalle marne grigie di Tor Caldara (Cl.).

37. *Retepora cellulosa* Linné (*Millepora*).

Frammenti di colonie dal quaternario di Nettuno e dal macco d'Anzio (Cl.).

38. *Ret. Beaniana* King.

Grandi colonie ben conservate, dal macco a Villa Borghese presso Anzio (M.).

39. *Smittia reticulata* Mac Gillivray (*Lepralia*).

Estese colonie sul *Cardium aculeatum;* dai tufi vulcanici marini di Foglino presso Nettuno (Cl.).

40. *Smit.* [*Marsillea*] *cervicornis* Pallas (*Millepora*); *Eschara undulata* Reuss, Manz., *Esch. papillosa* Rss., *Porina varians* Kosch.

Specie abbastanza comune in frammenti, dal macco d'Anzio (M.) e dalle marne grigie di Tor Caldara (Cl.).

41. *Smit.* [*Mucronella*] *coccinea* Abildgaard (*Cellepora*); *Lepr. pteropora* Rss., Manz., *Lepr. peregrina* Mnz.

Varie colonie quasi tutte ben conservate, dai tufi vulcanici di Foglino e dal macco d'Anzio (Cl.).

42. *Smit. coccinea* var. *fulgurans* Manzoni (*Lepralia*).

Due colonie; l' una sopra una valva di *Pecten opercularis,* l'altra sopra di un *Lithothamnium,* del macco d'Anzio (M.).

43. *Umbonula ramulosa* Linné (*Cellepora*).

Relativamente comune in piccoli frammenti nel macco da Nettuno ad Anzio e Tor Caldara (M.).

44. *Cycloporella costata* Mac Gillivray (*Cellepora*); *Cellepora globularis* Bron., Manz., Seg., *Cell. retusa* Manz., Seg.

Varie piccole colonie per lo più aderenti a molluschi od altri briozoari, dal macco d'Anzio.

45. *Porina borealis* Busk (*Onchopora*).

Un solo frammentino del macco da Anzio a Tor Caldara (Cl.).

46. *Crisia denticulata* Lamarck (*Cellaria*); *Cr. Hörnesii* Terrigi.

Unico esemplare del macco di Palo (Ter.), comunissimo nelle marne grigie di Tor Caldara (M.).

47. *Cr. elongata* Milne Edwards; *Cr. Edwarsii* Terrigi.

Piuttosto rara nel macco di Palo (Ter.); comune nelle marne grigie di Tor Caldara (M.).

48. *Cr. fistulosa* Heller; *Cr. Haueri* Terrigi.

Non rara nel macco di Palo (Ter.); comune nelle marne grigie di Tor Caldara (M.).

49. *Hornera frondiculata* Lamarck (*Retepora*).

Specie comunissima, ora in minuti frammenti, ora in colonie più o meno estese; dai tufi vulcanici marini di Foglino presso Nettuno (Cl.) e dal macco da Nettuno a Tor Caldara (Cl., M.).

50. *Hor. striata* Milne Edwards.

Alcuni frammenti dal macco d'Anzio (M.).

51. *Idmonea serpens* Linné (*Tubipora*).

Un solo frammento dal quaternario di Nettuno (Cl.).

52. *Idm. Milneana* d'Orbigny?; *Idm. Targionii* Neviani.

Due frammenti alquanto dubbî, dal macco d'Anzio (Cl.).

53. *Tubulipora* [*Filisparsa*] *seriatopora* Reuss.

Specie piuttosto rara; gli esemplari esaminati presentano fra loro delle differenze; però queste mi sembrano tali che si possano comprendere nell' ambito di mutabilità della specie. Dalle marne grigie di Tor Caldara (M.).

54. *Tub. [Stomatopora] major* Johnston (*Alecto*).

Poche colonie aderenti a conchiglie varie del macco d'Anzio (Cl.) e delle marne grigie di Tor Caldara (M.).

55. *Tub. [Stom.] dilatans* Johnston (*Alecto*).

Alcune colonie ramificate sopra una *Cidaris;* dal macco fra Anzio e Nettuno (M.).

56. *Tub. [Stom.] repens* S. Wood (*Alecto*); *Alecto echinata* Terrigi.

Un solo esemplare nel macco di Palo (Ter.).

57. *Tub. [Tubipora] flabellaris* Fabricius.

Alcuni esemplari nel macco di Palo (Ter.); piccole colonie su valva di *Pecten* nelle marne grigie di Tor Caldara (M.).

58. *Tub. [Pavotubigera] dimidiata* Reuss (*Defrancia*).

Alcune bellissime e grandi colonie, dal quaternario di Nettuno (Cl.), corrispondono specialmente alla fig. 72 della tav. XVIII della monografia del Manzoni sui Br. mioc. d'Austria ed Ungheria.

59. *Entalophora proboscidea* Milne Edwards (*Pustulopora*).

Pochi frammenti dal quaternario di Nettuno (Cl.), dal macco di Palo (Ter.) e dal macco d'Anzio (Cl.).

60. *Lichenopora hispida* Fleming (*Discopora*).

Abbastanza comune in colonie or conservate or no, aderenti a conchiglie varie, a *Terebratule* ed *Echinidi;* dal quaternario di Nettuno (Cl.) e dal macco d'Anzio (Cl., M.).

61. *Lich. mediterranea* Blainville.

Due colonie; l'una sopra un *Pecten opercularis,* l'altra sopra un echinide; dal macco fra Anzio e Nettuno (M.).

62. *Lich. prolifera* Reuss (*Defrancia*).

Alcune belle colonie isolate, dal macco di Palo (M.).

63. *Lich. cespitosa* Gioli (*Defrancia*).

Giovine colonia simile a quella illustrata dal Gioli, del pliocene di Pianosa (Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. X, pag. 4, tav. XIV, f. 1); dal macco d'Anzio (M.).

64. *Frondipora verrucosa* Lamouroux (*Krusensterna*).

Alcuni frammenti dal macco d'Anzio (M.).

65. *Frond. Marsilii* Michelin.

Frammenti e colonie isolate del macco fra Anzio e Tor Caldara (Cl., M.).

Avevo scritto la precedente nota, quando il nostro consocio prof. Meli ebbe la gentilezza di darmi in comunicazione alcuni briozoari recentemente raccolti nel pliocene inferiore di Civitavecchia.

Sono poche le specie che vi ho potuto determinare, ma dal complesso di questa faunula si rileva facilmente come si debba riferire a quella di Castrocaro, e a quella dei depositi di Bordighera, dei quali ho avuto ora occasione di studiare una bella serie di specie raccolte nell'agosto scorso dal sig. Forma Ernesto, e cortesemente inviatemi per studio dal prof. Carlo Fabrizio Parona.

Le suddette specie di Civitavecchia, rappresentate per la maggior parte da una sola colonia aderente a frammenti di *Pecten* e di *Ostrea*, sono le seguenti:

Membranipora reticulum Lin. (*Millepora*).
" *irregularis* d'Orb.
Micropora [*Rosseliana*] *Rosselii* Aud. (*Flustra*).
" [*Calpensia*] *impressa* Moll (*Eschara*).
Cribrilina radiata Moll (*Eschara*).
Microporella [*Fenestrulina*] *ciliata* Lin. (*Cellepora*).
" " " var. *Morrisiana* Busk (*Lepralia*).
" [*Calloporina*] *decorata* Reuss (*Cellepora*).
Schizoporella sanguinea Nor. (*Hemeschara*).
" sp.
Osthimosia coronopus S. Wood (*Cellepora*).
Tubulipora [*Stomatopora*] *major* John. (*Alecto*).

[26 Settembre - 24 Novembre 1898].

I POZZI ARTESIANI DEL COMUNE DI CASCINA.

Nota del dott. P. E. Vinassa de Regny.

(con una tavola)

Nel comune di Cascina, ove l'agricoltura e l' industria hanno raggiunto un considerevolissimo sviluppo, sino da anni fa vennero perforati numerosi pozzi artesiani a scopo agricolo ed industriale, e tra questi i più numerosi e importanti si trovano nella frazione popolosa di S. Benedetto a Settimo. Il risultato di queste perforazioni è stato ottimo rispetto alla quantità d'acqua trovata, ma purtroppo la qualità di essa è stata ritenuta così cattiva da far perdere ogni speranza di poter risolvere, mediante pozzi artesiani, la questione gravissima dell'acqua potabile nel Comune.

Sino dall'epoca delle prime perforazioni, le quali hanno dato quasi sempre buoni risultati, mi occupai dello studio del sottosuolo della nostra pianura, e raccolsi anche numerosi campioni dei terreni attraversati nelle varie perforazioni. Credo che possa interessare far conoscere per sommi capi quanto si sa oggi del nostro sottosuolo, delle acque che vi circolano e dei rapporti che esse hanno coi vicini Monti Pisani.

Sul sottosuolo della pianura di Pisa scrisse recentemente il Gioli [1], il quale ha diligentemente riassunto tutto quanto era stato fatto dai vecchi scienziati toscani, e più specialmente dal Cuppari e dal Savi. In questo studio accurato del dott. Gioli si possono trovare chiaramente esposte le varie mutazioni che la nostra pianura ha subito dal postpliocene ad oggi, cioè da quando il mare batteva i fianchi del M. Pisano. La nostra pianura quindi è tutta quanta guadagnata sul mare; fu in parte estuario, poi divenne pa-

[1] Gioli G., *Il sottosuolo delle pianure di Pisa e di Livorno.* Boll. Soc geol. ital., vol. XIII, 1894, pag. 210.

lude e finalmente terra asciutta, conquistata poi poco a poco alla agricoltura mediante gli sforzi meravigliosi degli uomini, che spianarono le terre e incanalarono le acque in numerosi fossi e canali dei quali vanno meritamente superbi i nostri bravi agricoltori [1].

I. I pozzi artesiani della provincia di Pisa.

Il primo pozzo artesiano della provincia di Pisa fu quello perforato nel 1830 sulla piazza di Pontedera per ordine del Granduca, e che servì a dare acque potabili alla città. Queste acque, usate fino a poco tempo fa, dopo riposate e filtrate, erano considerate come ottime. Ne fecero l'analisi chimica i professori Branchi e Savi [2], che dopo numerose prove giunsero a dichiarare che l'acqua esaminata « superava in bontà altre acque bevibili di varie città e terre del Granducato ». Tale acqua, come già accennammo, ha servito ottimamente come fonte a Pontedera, e non risulta, per quanto io mi sappia, che essa abbia mai causato inconvenienti gravi per la salute pubblica.

La successione degli strati incontrati in questa perforazione è descritta dal Manetti [3] nel suo importante lavoro; essa è press'a poco la seguente:

Da m. 0 a m. 4 circa.	Terreno coltivato.
Da m. 4 a m. 10 »	Argilla prima ocracea poi azzurra.
Da m. 10 a m. 49 »	Argilla più o meno compatta con lignite e conchiglie di acqua dolce, quindi sabbie.
Da m. 49 a m. 50,50.	Ghiaie con acqua.
Da m. 50,50 a m. 69.	Argilla sabbiosa e sabbia.

(1) A questo proposito citerò le parole del Réclus, che sono veramente giuste e meritate: « Parmi les grands travaux d'assechement qui font aussi la gloire des hydrauliciens de la Toscane, il faut citer le réseau des innombrables canaux de décharge creusés dans les terres basses de Fucecchio, de Pontedera, de Pise, etc. Là s'étendaient des vastes mers intérieures que l'on essaye de combler peu à peu et de faire passer, de progrès en progrès, à l'état de campagne au sol affermi. » Réclus, *Géographie universelle*, I, pag. 413.

(2) *Documenti ufficiali relativi alla fonte artesiana di Pontedera.* Pisa, Nistri e C., 1832.

(3) *Descrizione delle macchine pei trafori modenesi o artesiani, e dei pozzi forati in Toscana dal 1829 al 1833.* Firenze, 1833.

Da m. 69 a m. 73.	Argilla compatta con lignite e conchiglie di acqua dolce.
Da m. 73 a m. 79 circa.	Argilla e poi sabbia finissima.
Da m. 79 a m. 80,40.	Ghiaia e quindi marna durissima con abbondante acqua sgorgante.
Da m. 80,40 a m. 83,60.	Marna compatta e sabbia finissima.
Da m. 83,60 a m. 84.	Argilla con lignite.
Da m. 84 a m. 84,50.	Argilla e sabbia micacea finissima.

A Pontedera poi fu scavato nel 1892 un nuovo pozzo, per uso agricolo, il quale però si arrestò alla prima lama d'acqua circa ai 50 m. La successione degli strati naturalmente è identica nei due pozzi.

Venendo più verso ponente non troviamo altre perforazioni sino al paese di Cascina. Qui l' industriale sig. Cafissi ha fatto un pozzo artesiano che raggiunge i 54 m. di profondità, pozzo di cui già parlò il dott. Gioli, e che presenta la successione seguente:

Da m. 0 a m. 3.	Terreno vegetale.
Da m. 3 a m. 9.	Argilla e sabbia argillosa.
Da m. 9 a m. 14.	Sabbia più o meno compatta.
Da m. 14 a m. 15.	Strato di ciottoli silicei.
Da m. 15 a m. 18.	Sabbia argillosa con *Cardium edule*.
Da m. 18 a m. 26.	Argilla turchina pure con *C. edule*.
Da m. 26 a m. 33.	Sabbie con avanzi vegetali.
Da m. 33 a m. 38.	Argilla turchina con avanzi vegetali e fossili d'acqua dolce e terrestri.
Da m. 39 a m. 44.	Argilla senza fossili.
Da m. 44 a m. 47.	Sabbia con conchiglie indeterminate.
Da m. 47 a m. 48.	Sabbia che dà acqua torbida e ferruginosa.
Da m. 48 a m. 52.	Sabbia più o meno compatta.
Da m. 52 a m. 54.	Ciottoli di quarziti e anageniti del Verrucano, con molta acqua.

Questo pozzo è indicato sulla mia carta col n.° I. Più ancora verso ponente, e precisamente nel paese di S. Benedetto, si trovano otto pozzi, di cui quattro sono vicinissimi uno all'altro, e che tutti danno ottimi risultati per quantità d'acqua. Sulla destra della strada

fiorentina provinciale, andando a Pisa, sono i pozzi: Braccini (V della Carta), Donati (IV), Silvi (VIII) e Zalum (IX); sulla sinistra sono quelli Barsotti (II), Viegi (III), Fantozzi (VI) e Brusick (VII). Un altro ancora (Del Torto) se ne ha presso San Giorgio, a Sud della ferrovia sotto S. Anna. La successione degli strati è, si può dire, assolutamente identica in tutti questi, e mi limito quindi a riportare quella del pozzo Brusick (VII), da me esattamente riscontrata sul materiale estratto, e di cui i campioni più importanti si trovano nel Museo geologico di Pisa.

Da m. 0 a m. 4.	Terreno vegetale.
Da m. 4 a m. 9.	Argilla più o meno sabbiosa, ocracea e poi azzurrognola.
Da m. 9 a m. 11.	Argilla poco compatta, sabbiosa, con avanzi vegetali.
Da m. 11 a m. 13.	Argilla cs. un poco più compatta con numerosi avanzi vegetali.
Da m. 13 a m. 16.	Argilla cs. e ancora più compatta.
Da m. 16 a m. 17.	Argilla compattissima a grana finissima e avanzi vegetali.
Da m. 17 a m. 19.	Argilla terrosa con una quantità enorme di vegetali, tanto da sembrare torba vera e propria.
Da m. 19 a m 21.	Argilla compatta senza vegetali.
Da m. 21 a m. 26.	Argilla sabbiosa, giallastra o azzurrina, con mica e avanzi vegetali in piccola quantità.
Da m. 26 a m. 27.	Argilla compatta, senza vegetali, di colore verdognolo.
Da m. 27 a m. 29.	Argilla assai meno compatta, un poco sabbiosa, con mica.
Da m. 29 a m. 31.	Argilla molto sabbiosa, porosa, che passa poi a vera e propria sabbia.
Da m. 31 a m. 40.	Sabbie più o meno compatte.
Da m. 40 a m. 46.	Argilla sabbiosa assai compatta.
Da m. 46 a m. 47.	Argilla non molto compatta, non sabbiosa, a grana fine.
Da m. 47 a m. 50.	Argilla compattissima, azzurrognola, dura, con vegetali.

Da m. 50 a m. 52.	Sabbia più o meno compatta.
Da m. 52 a m. 54.	Ciottoli dei M. Pisani, con acqua molto abbondante.
Da m. 54 a m. 55.	Sabbia assai grossa.
Da m. 55 a m. 59,20.	Argilla turchina compattissima.

Tutti questi pozzi hanno dato, appena aperti, una quantità enorme d'acqua, ma essa è andata però sempre diminuendo, sebbene continui ancora ad essere molto notevole e più che sufficiente pei bisogni delle varie industrie. È da notare il fatto che durante la perforazione del pozzo Brusick (VII), giunti gli operai a m. 30 circa di profondità, trovarono una notevole quantità di gas, che produsse un forte soffio, e che, incendiato, bruciò per un tempo relativamente lungo. Questo fatto si è ripetuto anche in altri pozzi successivamente scavati. L'acqua, limpida appèna uscita, lascia nei canali e nelle fosse nelle quali scorre un deposito ocraceo; ha un forte sapore ferruginoso, è pure assai gassosa e tramanda spesso l'odore di idrogeno solforato.

Scendendo ancora più verso ponente si trovano altri pozzi, tra cui quello Serlupi-Spinola (XI), che per essere il primo in cui si sia trovato l'acqua a m. 32, merita un cenno speciale.

La successione degli strati ritrovati è la seguente:

Da m. 0 a m. 3 circa.	Terreno vegetale.
Da m. 3 a m. 5 »	Sabbie della rotta dell'Arno del 1855.
Da m. 5 a m. 17.	Argille sabbiose.
Da m. 17 a m. 18.	Argille torbose con fossili d'acqua dolce.
Da m. 18 a m. 28.	Argille più o meno sabbiose.
Da m. 28 a m. 30.	Argilla compatta.
Da m. 31 a m. 32.	Melma argillosa con ciottoli di calcare infraliassico, e acqua in quantità.
A m. 32,70.	Banco di calcare cavernoso infraliassico.

L'acqua che si estrae da questo pozzo è identica per qualità a quella degli altri pozzi; lascia essa pure un deposito ocraceo dopo uscita, ma mentre l'acqua del pozzo Brusick dopo essersi depositata perde il sapore disgustoso primitivo, l'acqua del pozzo Spinola mantiene quel sapore più a lungo, e non diviene limpida così presto.

Altri pozzi vennero scavati presso a questo, di cui alcuni, forse per l'imperizia degli incaricati della perforazione, non diedero buoni risultati; ma alcuni proprietarî, senza perdersi di coraggio, fecero nuovi tentativi, e ora, sulla stessa linea, danno acqua a circa m. 32 anche i pozzi Del Punta (XII) e D'Arrigo (X). È notevole però il fatto che mentre il pozzo Spinola ha molta acqua, il pozzo Del Punta ha molt'acqua se il pozzo Spinola è in riposo; ma se i contadini estraggono molta acqua dal pozzo XI, il pozzo XII resta quasi all'asciutto.

Numerosi altri pozzi sono poi stati scavati sempre nel comune di Cascina, tra cui a Navacchio, a S. Prospero, a Riglione, ecc, e quasi tutti hanno dato ottimi resultati, salvo alcuni che o non hanno trovato acqua sufficiente, o si son trovati a dover lottare contro la mobilità delle sabbie, e altri inconvenienti meccanici. Tutti i pozzi del Comune, salvo quelli già citati (X, XI, XII) posti presso la chiesa di S. Casciano, si sono spinti sino alla profondità di 52-54 m.; hanno cioè tutti approfittato della prima lama d'acqua incontrata, che, come vedemmo, si trova tra m. 49 e 50 circa a Pontedera, tra m. 52 e 53 a Cascina e tra 52 e 54 a S. Benedetto.

Più ancora verso Pisa sono stati scavati tempo fa, e anche adesso si scavano altri pozzi. Sembra però che l'acqua sia più difficile a trovarsi. Non si conosce ancora nulla delle nuove perforazioni a Putignano, che, al momento in cui scrivo, sono appena ai 40 m.; ma certo è che la perforazione della fabbrica Paoletti e Rossi di Putignano, che oltrepassò i 70 m., e quella di S. Zeno in Pisa, che superò gli 80 m., hanno dato risultati negativi. Ciò dimostra che le lame d'acqua sono inclinate verso occidente.

Proprio durante la stampa di questa mia nota, nelle così dette *Corigliane*, assai più a Sud della regione sinora studiata, e più precisamente sulla riva destra della Fossa nuova, nelle vigne Silvi si perforava un pozzo, che alla profondità di 26 m. incontrava un'acqua buona, limpida, saliente ed in grande quantità. Ho visitato il pozzo due o tre giorni dopo aperto, e ne ho misurato approssimativamente la portata che oltrepassava certo i 40 litri al minuto. Le acque continuamente scorrenti, ove fosse stata chiusa la bocca di uscita del pozzetto di deposito, salivano rapidamente al di sopra del livello del terreno circostante, ma non mi fu possibile vedere sino a quale altezza potessero salire.

La successione dei terreni perforati è presso a poco la seguente:

Da m. 0 a m. 3.	Terreno argilloso coltivato.
Da m. 3 a m. 5.	Sabbie con poca acqua di infiltrazione.
Da m. 5 a m. 23.	Argille più o meno compatte.
Da m. 23 a m. 24.	Sabbia finissima.
Da m. 24 a m. 26.	Sabbia a grossi grani con acqua abbondante.

Come si vede da questo specchietto la perforazione è facile ed economica. Il solo pericolo sta nel fatto che le acque sotterranee nelle Corigliane hanno un decorso molto irregolare e dipendente principalmente dalle fenditure degli strati argillosi, come benissimo dimostrò il Savi, con numerosi esempî delle varie sorgenti attuali.

II. Caratteri delle acque artesiane.

Appena perforati i primi pozzi, l'amministrazione municipale di Cascina ebbe la speranza di risolvere con essi la gravissima questione dell'acqua potabile nel Comune, e fece perciò tosto analizzare alcune di queste acque. I sigg. Gasperini e Martelli dal solo esame chimico di quattro campioni rilevarono « che le acque, di cui qui è discorso, escono addirittura dalla categoria di quelle potabili. » Per cortesia dell' egregio dott. G. Piccioli, assessore per l' igiene, ho potuto vedere le analisi dalle quali risultava che il residuo lasciato dall'acqua è prevalentemente composto di ossido idrato di ferro e di carbonato calcico; nell'acqua limpida, tolto il residuo, si trova ammoniaca e « traccie minime » di nitriti. È assai notevole la presenza del cloro (0,209 °/₀₀); si ha poi assai calcio (0,320 °/₀₀) e magnesio (0,140 °/₀₀), e una quantità minima di silice (0,08 °/₀₀) e anidride solforica (0,015 °/₀₀); anche la parte organica è piccolissima (0,025 °/₀₀). Ricerche batteriologiche non furon fatte ancora, forse perchè l'egregio dott. Gasperini deve averle credute inutili, dopo l'esame chimico.

Le acque analizzate dai sigg. Gasperini e Martelli provenivano dai pozzi Cafissi, Braccini, Donati e Fantozzi. Per mio conto ho ripetuto una analisi, solamente qualitativa, dell' acqua del pozzo Brusick. Estratta una piccola quantità d' acqua, la chiusi in una

bottiglia ermeticamente. L'acqua appena estratta è limpida, con un leggerissimo odore di idrogeno solforato, appena sensibile coi reagenti; essa ha un sapore disgustoso di ferro; però il saggio con prussiato non dà affatto la colorazione azzurra. Lasciando l'acqua a sè, alla luce, in bottiglia chiusa, poco dopo si vede un inalbamento leggero, poi un intorbidamento notevole; contemporaneamente tutta la parete della bottiglia si coupre di numerose bollicine gassose; intanto sul fondo si depone un precipitato fioccoso ocraceo; l'acqua ritorna chiara, e dopo pochi giorni di riposo essa ha interamente perduto il suo sgradevole sapore. Il gas che si raccoglie nella parte vuota della bottiglia è acido carbonico, chiaramente visibile. È naturale quindi ammettere che nell'acqua, appena uscita dal tubo, si trovano in soluzione dei carbonati acidi di calcio e di ferro. Venendo all'aria, si forma il carbonato calcare, che produce l' inalbamento, e l' ossido idrato di ferro che è il precipitato ocraceo, mentre l'acido carbonico liberato si presenta sotto forma di bollicine gassose. Tanto il carbonato calcare quanto l' ossido idrato di ferro si depositano rapidamente sul fondo; l'acqua torna limpida, e liberata così del suo ferro e del suo calcio perde tosto quello sgradevole sapore e quella pesantezza che si avvertiva sul principio. In quest'acqua ho riscontrato io pure un poco di ammoniaca, ma non ho trovato i solfati, o almeno in quantità trascurabili.

Avevo appena terminata questa semplice analisi, quando mi venne a mano il lavoro già citato del Branchi e Savi sulla fonte di Pontedera. Fui molto soddisfatto nel vedere che i risultati della mia analisi collimavano esattamente con quelli fatti per la fonte di Pontedera. I due autori conclusero allora che, dopochè l'acqua fosse riposata e avesse deposto il ferro e il calcio, essa sarebbe stata ottima per gli usi domestici.

L'analisi dell'acqua del pozzo Serlupi (XI) mi ha dato risultati quasi identici, salvo per l' H_2S che non son riuscito a scoprire in nessun modo.

Concludendo quindi potremo dire, che la presenza dei nitriti, dell'ammoniaca e delle sostanze organiche, non ci fa sperare di poter utilizzare queste acque pel servizio comunale, almeno stando ai precetti stretti dell' igiene moderna.

Dell'acqua del pozzo Silvi, aperto in questi giorni, non fu possibile ancora eseguire un'analisi. A prima vista essa sembra assai

diversa da quella dei pozzi di S. Benedetto e di qualità molto migliore. Essa non è quasi affatto ferruginosa, poichè non lascia che un minimo deposito ocraceo assai tempo dopo uscita: è leggermente gassosa, e si mantiene sempre limpida, anche stando lungo tempo all'aria. Il sapore è assai buono, ed un poco simile a quello della comune acqua dei pozzi superficiali. Le analisi esatte potranno solo dire se le acque della Corigliana siano potabili; ma sin da ora possiamo assicurare che esse sono molto superiori a quelle di S. Benedetto.

III. Rapporti col M. Pisano.

Le acque artesiane del nostro Comune provengono in grandissima parte dai monti Pisani, che si estendono a destra dell'Arno in direzione NE.-SW. Cominciando da Cucigliana sino a Caprona questi monti si spingono molto avanti verso la pianura, e, proprio davanti a S. Benedetto, essi vengono quasi a contatto dell'Arno. Nel versante dei monti Pisani volto all'Arno, si distinguono esclusivamente le roccie paleozoiche, permocarbonifere del Verrucano e il calcare cavernoso infraliassico.

Il Permocarbonifero, rappresentato da scisti, quarziti e da bellissime anageniti, ha una estensione grandissima, e costituisce nella sua quasi totalità la massa dei monti Pisani. Esso forma il nocciolo centrale delle montagne sul quale si addossano gli strati più recenti. Questa potente formazione, considerata prima paleozoica, fu dal De Stefani, nei suoi primi lavori, considerata triassica; l'egregio professore però fu il primo che ebbe la ventura di trovare dei fossili, le splendide felci di S. Lorenzo nel versante lucchese, tanto che senz'altro ascrisse poi al carbonifero tutto il complesso degli scisti del Verrucano; e oggi la discussione è accesa solo sull' età esatta della flora, carbonifera secondo De Stefani, più recente secondo Bosniaski. Il Verrucano si presenta nelle cime più alte dei monti Pisani prossimi all'Arno, e fra Lugnano e il M. Castellare si spinge sino all'Arno stesso in strati quasi raddrizzati, diretti prevalentemente da NW. a SE.

Il calcare cavernoso infraliassico ad *Avicula contorta*, che presenta in alcuni punti presso di Caprona fossili numerosi per quanto mal conservati, si estende da Caprona sino presso a Lugnano, for-

mando i così detti monti Bianchi o monti delle Cave. Esso si addossa al Verrucano ed il suo limite è quasi esattamente segnato del torrente che da Focetta scende a Crespignano, per la parte occidentale; e, per la parte orientale, pure da Focetta segue il decorso del torrente che arriva a Noce, risale poi al di là della valletta di Noce sino presso alla C. S. Paolo dietro al M. Bianco, poi piega bruscamente verso l'Arno, e scende a Lugnano seguendo per un poco il torrente; più in basso però tutto quanto il torrente è scavato negli scisti sericitici verrucani, inclinati con fortissima inclinazione (circa 50°) verso WSW. Per buono spazio il calcare quindi non si vede più affiorare, sinchè non ricomparisce ad un tratto a formare il M. Castellare sopra a S. Giovanni alla Vena. Dopo, esso scomparisce del tutto.

Tutta quanta la massa calcarea posta di fronte allo spazio di pianura, ove sono stati perforati i pozzi di cui ci occupiamo, ha una forte inclinazione verso occidente. Essa è infatti di 40° presso alla Chiesa di Uliveto, lungo la strada; è pure di 40° in alto del crinale prima di arrivare alla Torre Upezzinghi presso l' oliveta; sale a 45° presso alla salita della Torre, ed è anche un poco maggiore nel versante che guarda Crespignano, ad un terzo circa di strada per arrivare alla Focetta.

La piccola massa di calcare che è attorno alla Torre e più in giù verso Caprona, la quale non è addossata al Verrucano dal quale è anzi divisa per la vallata di Montemagno, ha inclinazioni diverse e anche direzioni svariate. Verso Lugnano l' inclinazione è di circa 40° verso WSW. Il calcare infraliassico quindi si immerge sotto la pianura con una forte inclinazione superiore ai 40°, e deve perciò molto rapidamente scendere in profondità. Ed è questa la ragione per cui i pozzi di S. Casciano, posti vicinissimi al monte, e precisamente di faccia ad Uliveto, punto in cui il calcare infraliassico viene a contatto quasi dell'Arno, hanno dato acqua a 32 m. o poco più, e verso la pianura non si è più trovata la roccia calcarea. Infatti con una inclinazione di questa fatta, una distanza lineare di appena 90 m. porterebbe una differenza di livello di più che 100 m. Questa profondità però potrebbe esser minore, se la pila degli strati nel sottosuolo fosse più spessa; come pure se l'erosione fosse stata maggiore in un punto che non in un altro, anche là dove per la distanza dal monte si potrebbe supporre di aver acqua

a 30 m., non sarebbe difficile di dover andare in profondità maggiori. È perciò che sulla Carta ho segnato solo approssimativamente la linea la più probabile, in condizioni normali, delle acque a 30-35 m. di profondità.

IV. Conclusioni.

Le acque dei pozzi del Comune di Cascina si trovano a diverse profondità, essendovi nel nostro sottosuolo varie lame d'acque scorrenti sulle roccie argillose impermeabili. La lama che è ormai ben conosciuta, e che dà acqua in quantità notevole, è quella che si trova a circa 50-55 m. di profondità. Le acque di 30-35 m. di S. Casciano hanno certo la stessa origine di tutte le altre più profonde, e ciò è anche provato dalla stessa loro composizione.

Come avviene sempre nelle perforazioni artesiane, la quantità d'acqua data dai pozzi è in diminuzione, inquantochè il forte deposito del sottosuolo va esaurendosi poco a poco, sinchè non si giungerà all'equilibrio dovuto al pareggiamento tra le acque estratte e le acque di cui si riforniranno i depositi del sottosuolo. Il pericolo però di una forte diminuzione del reddito di acqua è forse impossibile ed in ogni caso è ancora molto lontano: e si potrebbe poi del resto andare alla ricerca di una nuova lama più profonda, che, dai dati del pozzo di Pontedera, si può supporre scorrere nel comune di Cascina, tra gli 80 e gli 85 m., ed il cui deposito è ancora intatto.

Le lame d'acqua della provincia di Pisa hanno certamente un decorso, con una inclinazione più o meno regolare, verso il mare. E progredendo verso occidente dovremo andare a sempre maggiori profondità per trovare le acque salienti.

Rispetto alla qualità, le acque, ottime per usi agricoli e industriali, sono invece da escludersi come potabili, e non meriterebbe il conto nè di far nuove perforazioni, nè di tentare la puririficazione o filtrazione, come fu fatto sessant'anni or sono per la fonte di Pontedera, almeno per quanto si riferisce all'acqua della prima lama, dai 35 ai 55 m.

Solo se si potesse dimostrare che l'acqua del pozzo di Pontedera, dopo fatto il deposito, è veramente potabile, allora si potrebbe tentare una perforazione maggiore onde veder di trovare la lama

d'acqua più profonda che alimenta la fonte di Pontedera, e che, come già accennai, si dovrebbe trovare nel nostro comune tra gli 80 e gli 85 m. di profondità.

Meglio però sarebbe se le analisi delle acque artesiane della Corigliana, le quali hanno certamente un' origine diversa, provenendo esse probabilmente dalle vicine colline plioceniche, dimostrassero che esse possono servire come potabili. Credo che sarebbe assai facile non solo di averne in grande quandità, ma che la spesa per raccoglierle e distribuirle dovrebbe essere assai limitata, e tale da non dovere impensierire nè gli amministratori del Comune nè i contribuenti.

[Bologna, 30 Settembre-27 Novembre 1898].

DI ALCUNE SPECIE DI MAMMIFERI DEL PLIOCENE SUP. E DELL' ETÀ DEL DEPOSITO LIGNITICO DI LEFFE [1]

del socio dott. ALESSANDRO PORTIS.

Avete sentito, il giorno di inaugurazione del nostro convegno, con quali parole il nostro collega BRUGNATELLI ci abbia presentata la comunicazione del prof. TARAMELLI. Tutti abbiamo da quel breve sunto appreso come il Taramelli opini in conclusione sulla relativa giovanilità dei depositi di Leffe, ma ignoriamo ancora ed ignoreremo fino ad avvenuta pubblicazione del lavoro presentato, su quali nuovi fondamenti e considerazioni il Taramelli venga alle conclusioni ricordate. Il discorrer mio in proposito reggerà quindi alquanto sul vago e sul supposto; e le mie presenti parole miranti a mantener il deposito lignitifero di Leffe nella posizione stratigrafica che da parecchi di noi gli è stata riconosciuta, cioè nel plio-

[1] Comunicazione verbale fatta a Lagonegro in seduta del 9 settembre, occasionata dalla presentazione e succinta relazione della nota del prof. Taramelli « *Del deposito lignitico di Leffe* » fatta dal socio Brugnatelli. Vedi Processi verbali, pag. CXVII.

cene superiore, non sempre potranno incontrarsi con appositi argomenti allegati dal Taramelli in sostegno della sua presente opinione.

Entrando in argomento vi dirò che: avendo presi in esame avanzi di Bovidi fossili nelle provincie romana e finitime, mi accadde, non son molti mesi, di dover raccogliere e constatare nelle argille a mattoni di Bocchignano la presenza del vero *Bos elatus* Croiz., anche chiamato in sinonimia *Bos etruscus* Falc.; quella forma di bovide i cui denti molari mandibolari aggiungono a caratteri così nettamente cervidi anche quelli desunti dallo sviluppo straordinario e dal mantenersi a lungo individualizzata, della colonnetta accessoria dinanzi al solco fra il lobo anteriore ed il lobo posteriore del molare; e che è stata già segnalata prima d'ora ad Alcoy, nell'Alvernia, nel Valdarno, ecc.

Riconosciuta ed accertata la specie nell' Umbria e natami vaghezza di stabilire se ella fosse diffusa ancor nella provincia di Roma; ne comparai gli avanzi che tenevo, con simili di bovini che numerosi ho presenti in museo come provenienti da svariati depositi e località della nostra provincia; e potei allora, colla scorta dei più sopra accennati caratteri e di un carattere aggiuntivo in proposito rilevato molti anni addietro dal Rütimeyer (come cioè nel *Bos etruscus* vi abbia tanto significante sviluppo delle formazioni accessorie sui molari, da vedervi molto di frequente: non soltanto colonnette accessorie sulla faccia esterna dei mandibolari, ma ancora loro accenni sulle faccie interne degli organi stessi; e sull'ultimo mandibolare di scorgere non solo una sviluppatissima colonnetta esterna accessoria fra il lobo anteriore ed il mediano, ma ancora fra questo ed il posteriore), persuadermi come la forma spagnuola si fosse nella nostra provincia metamorfosata in un' altra che aveva, per riguardo ai denti, mantenuti od ulteriormente accentuati i caratteri cui vengo di accennare; ma che molto aveva mutato per contro in riguardo alla mole, forma e distribuziene delle ossa del cranio e posizione delle caviglie ossee: in una parola fosse passata assai bruscamente in quella od in quel viluppo di variazioni e di varietà che ora noi chiamiamo complessivamente *Bos primigenius;* e di cui, valendomi dello abbondante e pregevole materiale fin qui raccolto nel nostro museo, vado sceverando gli aspetti principali.

Ma, giunto a questo punto, altre questioni si son presentate in folla: quelle raggruppantisi attorno alla non sempre facilmente ottenibile od almeno osservabile simultaneità di caratteri dentali e craniali, e quelle raggruppantisi attorno alla più o meno giustificata denominazione di avanzi di mammiferi fossili. Così per Leffe: Il CORNALIA ed il RÜTIMEYER, in base al carattere aggiuntivo del RÜTIMEYER di cui vi ho or ora fatto cenno, si erano poi accordati nel ritener il bue che lasciò non così radi avanzi nelle ligniti di Leffe come appartenente al *Bos etruscus*. La cosa era talmente accettata che si ammetteva una specie sola, quella, di bovide in quelle ligniti; e ne veniva di conseguenza una determinazione abusivamente facilissima di qualunque avanzo di bovide provenisse da quel classico deposito.

Ora, fatta la mia osservazione sui bovidi dei depositi di Roma, potei estenderla facilmente a quei di Leffe valendomi di materiale proveniente direttamente e sicuramente da quel deposito e concordante completamente colle descrizioni e figure originali che il CORNALIA ci lasciò pei bovidi di Leffe. Ne viene: che il bove di Leffe, può bensì essere un discendente (compagno di quello della provincia romana) del *Bos elatus*, ma non è il genuino *Bos elatus* come era stato creduto.

La constatazione di comunanza specifica per riguardo ad un bovide tra la provincia romana e Leffe, condusse a ricercare se ad altre specie significanti un tale carattere potesse estendersi; e dalle ricerche in proposito ne venne fuori: esser probabile che le numerose specie di cervi descritti o menzionati dal CORNALIA molto probabilmente s'accorderanno con quelle che pur numerose si potranno far conoscere dai frequenti ma disgraziatamente sparpagliati residui di cervidi nei depositi romani; inoltre che son comuni fra l'una e l'altra area di depositi e l'*Hippopotamus amphibius* ed il *Rhinoceros Mercki*: Che gli avanzi elefantini che di qua e di là s'incontrano, rappresentano (grazie anche a quei materiali di Leffe che il FALCONER ascrisse all'*Elephas antiquus*) gli stessi stadî di derivazione e di differenziazione dal comune ceppo conosciuto sotto il nome di *Elephas meridionalis* Nesti, che già ho fatto conoscere per i depositi romani fin qui detti pliocenici e postpliocenici e che io ho dovuto collocare nel SICILIANO.

Altre specie di vertebrati di minor mole godono dello stesso carattere di coesistenza, mi limiterò a ricordare il Castoro, non frequente nè qua nè là, ma sempre ricercato e constatato con interesse dove avvenga di riscontrarlo.

Probabilmente però il TARAMELLI in questo ultimo lavoro di cui non conosciamo ancora le argomentazioni tendenti alle conclusioni che noi tutti abbiamo udite, esser cioè: il deposito lignitifero di Leffe da ritenersi assai più giovane di quanto non sia stato in maggioranza ammesso fin qui, cioè più giovane del terziario, cioè probabilmente sincrono coi depositi della Basilicata fatti conoscere dal DE LORENZO come dipendenti dalla esistenza in tempi quaternarî di grandi laghi non più esistenti oggidì; avrà tenuto conto e si sarà valso, argomentandovi su in favore delle sue conclusioni, delle mie determinazioni (fatte anni addietro ad istanza del SORDELLI) sui chelonî fossili rinvenuti a Leffe, che attribuivano tali avanzi unicamente alla specie attualmente vivente *Emys orbicularis* Linn. (*Lutremis europaea* Schweigg. sp.).

Mentre io mantengo la mia determinazione per riguardo a quei chelonî, faccio osservare: 1° che in posteriori lavori ho fatto conoscere come precisamente quella specie abbia antenati da lei ben poco dissimili nei classici depositi valdarnesi: 2° che gli avanzi di *Emys* di Leffe son piccoli e di giovani individui; 3° che in depositi ben più recenti dell'Italia superiore, quali sarebbero ad esempio, le torbiere (a depositi preistorici neolitici ed eneolitici, e per conseguenza tanto più recenti delle ligniti di Leffe) di Polada, si riscontrarono intieri scheletri di emidi della stessa specie (di cui conservo gli avanzi) di ben più avanzata maturità individuale e assai più considerevol mole che quei di Leffe, paragonabili quindi con quei che ho fatto conoscere dal Valdarno. Il che mi porterebbe a dover concludere che questa od affine specie, assai diffusa e prospera durante la deposizione degli inferiori sedimenti valdarnesi, abbia in seguito, e contemporaneamente al deporsi dei superiori depositi valdarnesi, attraversate vicende che ne ridussero e la durata vitale e la mole assolutamente raggiungibile; come tale periodo sfavorevole alla specie abbia poi cessato provvisoriamente e la specie abbia di nuovo potuto arrivare a sviluppi individuali pari a quelli raggiunti durante l'astiano superiore; ma che il ripristino delle condizioni favorevoli sia stato a sua volta temporaneo, così

che noi vediamo la nostra specie decrescere costantemente di mole non potendo gli individui appartenenti alle successive generazioni raggiungere età molto avanzate e talor quasi la maturità sessuale e quindi discender precipitosamente nella nostra penisola verso Sud, perdendo altrettanto precipitosamente tanta di quell'area di abitazione che sino all'età eneolitica aveva conservata. Così verrei, anche in base a questa specie, a deduzioni che sarebbero sempre contrarie allo ammettere le ligniti di Leffe come tanto giovani ed, in misura esatta, più giovani del Siciliano.

Per quel poco poi che ho veduto quì dei depositi ascritti ai laghi quaternarî dal De Lorenzo, per quel poco che mi è stato fatto conoscere sugli avanzi di mammiferi rinvenuti in questi depositi, io verrei pure, per rispetto ad essi, a deduzioni che non sono totalmente quelle a cui accenna e di cui pare si valga il Taramelli per ringiovanire i depositi di Leffe. Ritengo cioè che molti dei depositi della Basilicata anzichè in bacini chiusi (laghi), abbiano potuto raccogliersi in bacini semichiusi (golfi), e che per conseguenza anzichè lacustri debban ritenersi in parte marini; e quanto alla età, parmi che, altrettanto che Leffe, debbano essi venir ascritti al Pliocene, per lo meno al Siciliano; senza escludere il dubbio che la parte inferiore di alcuno di essi non debba far parte di una inferior divisione del Pliocene stesso.

Lagonegro, il 9 settembre 1898.

Aggiunta posteriore. — Stante la origine occasionale della sovrastante comunicazione, ho dovuto attendere la lettura del lavoro del collega Taramelli prima di licenziar le bozze della comunicazione stessa. Quando ebbi davanti, stampato, il lavoro in questione potei convincermi che non avremmo potuto accordare le nostre opinioni, prendendo egli la questione sovratutto dal lato orogenetico, francamente dichiarando di difettare di sufficienti dati paleontologici (gli unici che potrebbero risolvere il quesito); io prendendola appunto dal lato paleontologico. Quindi rinunzio a far lunghe aggiunte o disquisizioni ulteriori nel mio scritto (1). Mi limiterò sol-

(1) Si potrebbe a questo proposito anche osservare che allorquando, in tempi avvenire, saranno emersi e i depositi che attualmente si formano in fondo all'Adriatico settentrionale, e quelli che oggidì si accumulano, altime-

tanto a riconfermare, sull'autorità del SORDELLI: « *Flora fossilis insubrica* », pag. 190, la presenza dell' Ippopotamo fossile a Leffe, ed a constatare, che per quanto affermi il TARAMELLI di non essere d'accordo con me, tuttavia egli conclude con me in accordo perfetto: poichè egli segna la posizione materiale di Leffe sotto al più basso « Diluvium » e la sua posizione in scala, allo stesso livello del « Forest-Bed », per non ricordare che uno fra i depositi classici da lui nominati. Ora, poichè tanti geologi tedeschi, italiani, francesi, inglesi e svizzeri pongono il « Forest-Bed » alla sommità del Pliocene e nel suo piano chiamato « Siciliano », ne viene di conseguenza che anche il deposito di Leffe, come quello di Utznach, di Dürnten ecc. si trovano nel « Siciliano », ciò che dissi nel secondo volume delle mie « *Contribuzioni* », ciò che ripetei incidentalmente nel mio recente lavoro: « *Di alcuni avanzi elefantini fossili rinvenuti presso Torino* » a pag. 112 del presente XVII volume del *Bollettino della Società geologica italiana.*

Che la posizione del deposito lignitico di Leffe debba proprio esser quella, cioè ancora nel Pliocene, lo desumo una volta di più dalla analisi della flora del deposito quale viene costituita dal SORDELLI [1] e riprodotta dal TARAMELLI per convincermi della non verità o della sospettabilità della legge di WEISS. Secondando anche tale indirizzo e non utilizzando, anche questa volta, detta legge, noi troviamo menzionate dal SORDELLI dieci piante diverse, cioè: 1° un rizoma di felce. 2° *Picea Balsami* Sdell. 3° *Picea Seriana* Sdell.

---

tricamente molto più in giù, sul fondo dei laghi di Garda, di Como e Maggiore; i geologi che adoperassero alcuni dei criterî impiegati dal Taramelli nel suo recente scritto per stabilire la cronologia relativa fra i depositi pliocenico-marini della valle del Po e quelli lacustri di Leffe, potrebbero venir indotti a conclusioni contraddittorie od almeno molto imbarazzanti.

[1] Sordelli F., *Flora fossilis insubrica.* Milano, 8°, 1896, pag. 215-238. La mia discussione procede, come evidentemente risulta, con criterî differenti ed assolutamente indipendenti da quelli con cui è condotta la discussione sugli stessi dati e risultati per parte del Sordelli, pag. 242-44 della stessa opera (in quelle pagine anzi è indicato un undicesimo numero: semi di *Menyanthes* aff. *trifoliata,* che non è menzionato nell'elenco illustrativo dei fossili vegetali di Leffe, e che non ha più influenza sulla discussione dei numeri 1, 48) e con tuttociò se ne confrontino le deduzioni, e si vedrà che le conclusioni indipendenti del Sordelli ben possono confortarmi a mantener ferme le mie.

4° *Phragmites communis* Trinius. 5° *Corylus Avellana* L. 6° *Juglans bergomensis* (Bals.) Massl. 7° *Aesculus hippocastanum* L. 8° *Vitis Neuwirthiana* (Massl.) Sdll. 9° *Trapa Heeri* Fritsch. 10° *Andromeda polifolia* L. (11° *Menyanthes* aff. *trifoliata* L.).

La prima specie, o meglio il primo avanzo, non è discutibile per la natura e conservazione appunto del fossile che non permise una più esatta approssimazione, quindi vi rinunzio e non me ne servirò nè pro nè contro il mio modo di vedere.

La seconda specie è stata creata apposta ed unicamente su avanzi di Leffe, quindi non potrebbe entrare in discussione altro che per le sue analogie che portano ad una relazione con una specie americana e con una specie europea.

La terza specie, di nuovo fondata unicamente su avanzi di Leffe, non potrebbe anch'essa entrare in discussione che per le sue analogie portanti a relazione, questa volta, con due specie americane e nessuna europea.

Per la quarta specie potrei ripetere quel che dissi per la prima, trattandosi di calami e foglie e nessun altro organo di una cannuccia, non ne abbiamo a sufficienza per stabilire con sicurezza si tratti della cannuccia attuale europea e locale, e non forse di qualche specie o varietà esotica od estinta, quindi è bene trascurarla.

La quinta è rappresentata da frutti che, solo per approssimazione, vennero attribuiti ad una special varietà della comune nocciuola, ma altrettanto vicine stanno a questa specie tante altre specie fossili a cominciar dall' Oligocene venendo fino al Pliocene.

La sesta è una specie creata apposta per gli avanzi di Leffe e poi allargata e riconosciuta in tanti altri giacimenti italiani e svizzeri, identificata ripetutamente col *Juglans tephrodes*, dal quale non è facile tenerla staccata; è, come tale, riconosciuta per specie pliocenica.

La settima è una specie vivente, è vero; di più importata in Italia in tempi storici; ma che troviamo fossile a Francoforte sul Meno in terreno pliocenico.

L'ottava, fondata unicamente su avanzi di Leffe e per di più su organi (semi di vite) tali che non permettono una razionale discussione e che per conseguenza non metteremo in linea di conto.

La nona, due volte dal Sordelli attribuita ad una specie vivente e locale, fu poi una terza volta dallo stesso autore meglio

studiata e riconosciuta pertinente ad una specie universalmente accettata come pliocenica.

La decima infine, prescindendo dalla determinazione sua per approssimazione, quindi mal sicura, viene dal SCHENK considerata come abbandonata nella sua attuale distribuzione geografica dalle espansioni glaciali; e tuttavia il SCHENK stesso ci fa esplicitamente notare a suo proposito la strana anomalia per cui essa non venne mai, a sua saputa, rinvenuta in alcun deposito interglaciale o glaciale che abbia fornito, magari abbondantemente, altri vegetali.

Totale adunque: tre numeri inservibili (1, 4, 8) a qualsiasi conclusione in uno od altro senso; un numero (10) la cui storia presenta tali anomalie da non poter essere utilizzato che con molte precauzioni, e che tutt'al più potrebbe venir impiegato a prova di notevole antichità del giacimento. Due numeri (2, 3) sono poco servibili, ma accennano per lo meno ad analogie extraeuropee. Due numeri (5, 7) possono essere a volontà considerati come significativi per una età pliocenica del loro giacimento di origine, o come indifferenti in quanto che non ostacolano quella deduzione. Due numeri finalmente, gli unici veramente significativi (6, 9) di tutta la lista, danno un concorde accenno alla pliocenicità del giacimento e per lo meno non sono contraddetti nel loro significato da quello di tutta la restante flora conosciuta.

Roma, il 28 novembre 1898.

FLUORITE CRISTALLIZZATA DELLA MINIERA DI CONGIAUS PRESSO IGLESIAS (SARDEGNA).

Nota del socio prof. ROMOLO MELI.

Nell'aprile 1897, eseguii una interessante escursione geologica in Sardegna con gli allievi ingegneri del 2° corso della Scuola d'Applicazione di Roma. In quella gita si visitarono le miniere di Monteponi presso Iglesias e di Montevecchio presso Guspini, essendo accolti sempre in modo estremamente cortese dai Direttori, dagli Ingegneri e dal personale tecnico delle anzidette miniere, le quali io aveva già visitato l'anno innanzi (aprile 1896) nell'occasione che la Società geologica italiana aveva tenuto nell'isola una straordinaria adunanza.

Nella miniera di Smithsonite e Calamina di Congiaus [1], sopra Monteponi, la quale è cavata in parte all'aperto, raccolsi campioni di Baritite bianca, spatica, a distinta sfaldatura. Esaminando in questi giorni i campioni di roccie e di minerali, da me riportati

(1) Congiaus od anche Cungiaus. Quest'ultimo nome è usato dal Zoppi nella *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente* (*Sardegna*). Roma, 1888, 1 vol. in 8° con atlante. [Forma il vol. IV delle *Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia.*] Ved. tav. XVII sezione CD, non che la *Carta geologico-mineraria dell'Iglesiente alla scala di* $^1/_{50.000}$, annessa al vol. IV delle predette memorie.

L'ing. Capacci, nel suo *Studio sulle miniere di Monteponi, Montevecchio e Malfidano in Sardegna*, stampato nel *Bollettino della Soc. geol. ital.*, vol. XV, 1896, fasc. 5, parla del giacimento calaminare di Congiaus, alle pag. 666-668; ma, nella sezione trasversale della miniera di Monteponi, data nella tav. XV, trovasi stampato Cungiaus, con la quota altimetrica di 352 m. sul mare. Il nome di Cungiaus è pure adoperato da vom Rath e trovasi stampato nella traduzione italiana fattane dal Botti [*Due viaggi in Sardegna del prof. G. vom Rath. Versione dal tedesco di U. Botti.* Cagliari, 1886. Ved. pag. 20].

nell'ultima gita, sopra un pezzo di Baritite preso nella miniera di Congiaus, ho osservato una porzione di geode rivestita di nitidi cristalletti di FLUORITE. I cristalli sono semitrasparenti, di colore bianco, leggermente grigiastro; presentano la forma }100{, dominante, con piccole faccette di un tetracisesaedro; hanno le dimensioni medie di mm. 4 a 5, misurate secondo direzioni parallele a quelle degli assi cristallografici.

Nella Fluorite, come è noto, si osserva di frequente la combinazione }100{ }*m n o*{. Dana [1] enumera dodici tetracisesaedri, riscontrati nel minerale in parola. Tra i più comuni cita quello di simbolo }210{ e l'altro }310{.

La Fluorite della Sardegna si osserva spesso menzionata, ma quasi sempre, come minerale formante la ganga di alcuni filoni metalliferi; più frequentemente della Fluorite è citata la Baritite, senza però indicazioni delle forme cristalline. Ecco, difatti, alcune citazioni bibliografiche relative ai due predetti minerali sardi.

Baldracco parla: della Baritite bianco-lattea, lamellare, associata a Fluorite azzurro-verdognola, da lui ritrovata a Gonneri-Elia nel comune di Meana (circond. di Lanusei in provincia di Cagliari): della Baritite, come ganga nei filoni di Figu-Ruja nel comune di Lula (circond. di Nuoro in provincia di Sassari) e di Coloru presso Villacidro nel circondario di Iglesias [2].

La Marmora fa menzione nella miniera di Monteponi di cristalli di Barite solfata (Baritite). Dice che la Galena è accompagnata spesso da Baritite, della quale si ha un grande filone, che attraversa la strada, la quale da Iglesias va alla miniera, della potenza di 7 metri [3].

Nella *Relazione sulle condizioni dell' industria mineraria dell' isola di Sardegna,* scritta da Q. Sella, e presentata alla Ca-

(1) Dana Edw. Salisb., *The system of mineralogy. Descriptive mineralogy.* VI[th] edition. New York, 1892, pag. 162.

(2) Baldracco C., *Cenni sulla costituzione metallifera della Sardegna.* Torino, 1854, in 8°. Ved. pag. 323-324, 235-236, 509-510.

(3) De la Marmora A., *Voyage en Sardaigne ou description statistique physiq. et politiq. de cette île.* Troisième partie (*Description géologique*), Turin, 1857. Ved. parte I, pag. 37. Inoltre trovasi ricordata altre volte la Baritite come minerale dei filoni sardi. Nella parte II, pag. 14, parla dei filoni, con Baritite e minerali metalliferi, aventi direzione N-S.

mera dei Deputati nella tornata del 3 maggio 1871, si fa parola dei filoni a matrice di Fluorite (ved. pag. 49-50) e si avverte che assai numerosi sono in Sardegna i filoni caratterizzati dalla presenza della Fluorite. Vi si parla di minerali d'argento, nichelio e cobalto nei filoni a matrice di Fluorite della miniera di Nieddoris (ved. pag. 49) (1). Vi si trovano anche menzionati i filoni con ganga di Quarzo e Baritite (ved. pag. 50); ma, non è affatto indicata la Fluorite nella miniera di Monteponi. Di questa miniera si parla alle pag. 40-41, 53-59.

Bombicci nel *Tentativo di un itinerario mineralogico italiano, ossia enumerazione delle specie proprie dei comuni d'Italia* (2), pone Baritite cristallizzata nelle miniere di Monteponi; non che nelle miniere di Barbusi presso Sulcis nel circondario di Iglesias e nella miniera di Gergei nel circondario di Lanusei. Lo stesso autore menziona la Baritite di Montevecchio (3).

Jervis segna nella miniera di Monteponi la Baritite, ma, non fa alcun cenno della Fluorite nella predetta località. Indica poi Fluorite e Baritite in parecchî giacimenti della Sardegna (4).

Marchese (5), indicando i minerali argentiferi, nicheliferi e cobaltiferi del Sarrabus, scrive che le matrici ordinarie sono di Fluorite, Calcite, Baritina e Quarzo, e che nella regione *Perdas de Fogu* si erano trovati minerali di piombo nella matrice fluoritica. Descrive in seguito, pag. 256-257, il filone fluoritico con minerali di Argento, ed avverte che la massa fluoritica, dapprima compatta, si presenta con fenditure, nelle quali si hanno druse di Fluorite in piccoli cristalli.

(1) La relazione del Sella « *Sulle condizioni minerarie dell'isola di Sardegna* » trovasi anche stampata nei: *Discorsi parlamentari di Quintino Sella raccolti e pubblicati per deliberazione della Camera dei Deputati*. Roma, tip. della Camera dei Deputati, volumi 5, in 8°. Vedasi vol. II (1888) pag. 519 a 772, con carta mineraria della Sardegna nella scala di 1 milionesimo.

(2) Bombicci L., *Corso di Mineralogia*. Bologna, 1862, in 8° con atlante di XLV tavole. Ved. parte seconda, pag. 771.

(3) Bombicci L., *Corso di Mineralogia*. 2ª edizione, vol. II, parte 1ª (1875), pag. 337.

(4) Jervis G., *I tesori sotterranei dell'Italia*. Parte III. *Regione delle isole*, 1881, pag. 77.

(5) Marchese Eug., *Scoperta di minerali d'Argento in Sardegna*. Atti d. R. Accademia dei Lincei. Anno 1874-75, serie 2ª, vol. II, pag. 254-257.

A. D'Achiardi (1) scrive, a riguardo della Baritite, « che fa so-
« vente da matrice ai minerali metallici e in special modo ai mi-
« nerali di piombo e argento, come ne offrono esempio tanti filoni
« in Sardegna ». Parlando poi dei filoni di Galena argentifera dell'isola, avverte che la matrice può essere di Baritite, oppure di Quarzo e Baritite, ovvero di Quarzo, Siderite con Pirite e con, o senza, Fluorite (2). Menziona inoltre la miniera con Fluorite di Guzzurra e di Figu-Ruja sul monte Alvo (3).

Grattarola, nella traduzione della mineralogia dello Tschermak, mette Fluorite limpida, in Sardegna (4).

Vom Rath menziona la Fluorite come ganga dei filoni sardi e dice che, quale matrice, richiama alla memoria Kongsberg (5).

Zoppi descrive le lenti metallifere di Piccalina, le quali presentano Baritite in alto, Galena pura nel mezzo e Blenda in basso (6).

Parlando della natura e forma dei giacimenti metalliferi, Anselmo avverte che i filoni hanno matrici di Quarzo, Fluorite, Baritite, ecc. (7). Indicazioni generiche consimili si rinvengono, si può dire, in tutti gli scritti che riguardano le miniere sarde (8).

Lovisato (9) menziona cristallini di Armotoma sulla Baritina

(1) D'Achiardi A., *I metalli, loro minerali e miniere*. Milano, U. Hoepli, 1883. Ved. vol. II, pag. 500.

(2) D'Achiardi A., op. cit. Vol. I, pag. 160.

(3) D'Achiardi A., op. cit. Vol. I, pag. 162.

(4) Tschermak G., *Trattato di Mineralogia, traduzione dal tedesco di G. Grattarola*. Firenze, successori Le Monnier, 1883-85, vol. 2. Ved. vol. II (*Parte speciale*), pag. 244.

(5) Rath (vom) G., *Due viaggi in Sardegna. Versione dal tedesco di U. Botti* (mem. cit.), pag. 23 e 31.

(6) Zoppi G., *Descrizione geol.-mineral. dell'Iglesiente* (op. cit.), pag. 88. La miniera Piccalina è in continuazione delle miniere di Montevecchio.

(7) Anselmo M., *Miniere metallifere della Sardegna*. Roma, tip. nazionale di G. Bertero, 1894, in 8°. Estr. d. *Studio sulle condizioni di sicurezza delle miniere e delle cave in Italia*, pubblicato dal Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio (ved. pag. 5).

(8) Vedasi, per esempio: Cardinali Fr., *Una gita d'istruzione nelle miniere dell'Iglesiente*. Sassari, G. Dessì, 1885, in 8° (alla pag. 14).

(9) Lovisato D., *Notizia sopra una Heulandite baritica di Pula con accenno alle zeoliti finora trovate in Sardegna*. Rendiconti della R. Accad. dei Lincei. Classe di scienze fis., mat. e natur., vol. VI, 1° semestre. Serie 5a, fascicolo 7°. Seduta 4 aprile 1897. Ved. pag. 264.

della miniera di Bacu Arradas e sulla Fluorite di Giovanni Bonu. Di quest'ultima miniera fa pure parola di « splendida Fluorina color smeraldo ».

Taramelli ricorda la Fluorite di Pediattu (1).

G. D'Achiardi scrive che nel Museo mineralogico dell' Università di Cagliari si ammirano numerosissimi campioni di Fluorite sarda, tra i quali ve ne ha uno proveniente da Bruncu Arrubbiu con }100{, }110{, }111{ ed un altro }111{ della miniera ormai abbandonata di Pediattu (2); dice pure che si osservano nella collezione del Museo innumerevoli campioni di Baritite (3). L' ing. Capacci, nel suo lavoro: « *Studio sulle miniere di Monteponi, Montevecchio e Malfidano in Sardegna* » (4), parla della Baritite che forma la ganga del giacimento piombifero di Monteponi (5); ma, non fa parola di tale minerale nel giacimento calaminare a nord di Monteponi, nella località denominata Congiaus (6), nella quale appunto raccolsi, in mezzo ai cumuli del minerale zincifero, il campione di Baritite spatica con Fluorite, che mi ha dato argomento per la presente nota (7).

(1) Taramelli T., *Descrizione sommaria delle principali raccolte del Museo di Mineralogia e particolarmente di quello di Geologia della R. Università di Cagliari.* Nel *Bollettino della Soc. geol. ital.*, vol. XV, 1896, fasc. 4. (Ved. pag. 469).

(2) D'Achiardi G., *Museo di Mineralogia della R. Università di Cagliari.* Nel *Bollett. d. Soc. geol. ital.*, vol. XV predetto (Ved. pag. 472).

(3) *Bollett.* predetto, pag. 473.

(4) Nel *Bollett. d. Soc. geol. ital.*, vol. XV, 1896, fasc. 5°, pag. 599-795.

(5) Ved. *Bollett.* cit., pag. 664.

(6) Ved. *Bollett.* cit., pag. 666-668.

(7) Mentre correggeva le bozze di stampa della presente mia nota, fu pubblicato il lavoro del dott. F. Millosevich, col titolo: *Zolfo ed altri minerali della miniera di Malfidano presso Buggerru* (*Sardegna*) [Rendiconti della R. Accad. dei Lincei. Classe di sc. fis., mat. e natur., vol. VII, 2° semestre, serie 5a, fasc. 9. Seduta del 6 novembre 1898, pag. 249-254]. Vi si fa parola, sul fine della memoria (pag. 254), di cristalli tabulari di Baritite della suddetta miniera sarda e se ne indicano quattro forme cristalline (base, due prismi rombi, cioè, il prisma verticale }110{ ed il brachidoma }011{, non che l'ottaedro }111{).

ANCÒRA DEL VESUVIO AI TEMPI DI STRABONE.

Nota di G. De Lorenzo.

Il professore Franco, rispondendo, in questa annata del nostro Bollettino (pag. 76), a qualche appunto da me mossogli nella mia Nota *Der Vesuv in der zweiten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts* (Zeitschr. d. d. g. G., 1897) — nella quale accennavo alla probabilità che il cono centrale del Vesuvio esistesse prima dell'eruzione del 79 d. C. — dopo aver ripetuto quel che egli aveva già precedentemente su tal proposito scritto, conclude col dire, che a me faceva mestieri di altri argomenti per dare una mentita a Strabone e correggere lui d'uno sbaglio. E con ciò ei confonde due cose essenzialmente diverse, vale a dire l'errore, in cui egli è potuto incorrere, e le parole di Strabone, che con tale errore non hanno connessione alcuna. E infatti la descrizione, che Strabone dà del monte Vesuvio, non solo non appoggia le idee di Franco, ma anzi, esaminata accuratamente, sembra quasi apertamente dichiarare, che l'attuale focolare eruttivo del Vesuvio avesse già dato delle manifestazioni prima del cominciamento dell'êra volgare; in modo che io, lungi dal dare una mentita al dottissimo geografo, non avrei fatto che confermare le sue accuratissime osservazioni.

Ecco infatti il passo di Strabone:

Ὑπέρκειται δὲ τῶν τόπων τούτων ὄρος τὸ Οὐεσσούϊον, ἀγροῖς περιοικούμενον παγκάλοις πλὴν τῆς κορυφῆς· αὕτη δ' ἐπίπεδος μὲν πολὺ μέρος ἐστιν· ἄκαρπος δ' ὅλη· ἐκ δὲ τῆς ὄψεως τεφρώδης, καὶ κοιλάδας φαίνει σηραγγώδες πετρῶν	Sovrasta a questi luoghi il monte Vesuvio, cinto da campi bellissimi eccetto il vertice: questo è in molta parte piano; tutto sterile; e dall'aspetto cinereo, e mostra concavità cavernose di pietre fuliginee nel colore, come se divorate da fuoco; in modo

αἰθαλωδῶν τὴν χρόαν, ὡς ἂν ἐκβεβρωμένων ὑπὸ πυρός· ὡς τεκμαίροιτ' ἄν τις τὸ χορίον τοῦτο, καίεσθαι πρότερον, καὶ ἔχειν κρατῆρας πυρὸς, σβεσθῆναι δ' ἐπιλιπούσης τῆς ὕλης. Τάχα δὲ καὶ τῆς εὐκαρπίας τῆς κύκλῳ, τοῦτ' αἴτιον, ὥσπερ τῇ Κατάνῃ φασὶ, τὸ κατατεφρωθὲν μέρος ἐκ τῆς σποδοῦ τῆς ἀνενεχθείσης ὑπὸ τοῦ Αἰτναίου πυρὸς, εὐάμπελον τὴν γῆν ἐποίησεν.

da far supporre, che questo luogo prima ardeva, e aveva crateri di fuoco, e che poi si sia spento, essendo mancata la materia. E probabilmente della fertilità dei luoghi all' intorno quest' è la la causa, siccome a Catania, dicono, la parte cenerizzata della scoria lanciata dal fuoco etneo fece la terra buona per la vite.

Dal quale passo, abbastanza indeterminato e oscuro, risulta anzitutto, che Strabone distingue nel Vesuvio una parte terminale, sterile e di aspetto cinereo, e delle falde fiorenti di bellissimi campi; così come quasi con le medesime parole descrive più appresso l'Etna, che pure era allora in piena attività:

ἔστι δὲ ψιλὰ τὰ ἄνω χωρία καὶ τεφρώδη...... τὰ κάτω δὲ, δρυμοῖς καὶ φυτείαις διείληπται παντοδαπαῖς.

le parti superiori sono nude e cineree...... e le inferiori coperte da boschi e da piantagioni svariatissime.

Ora questa distinzione, fatta dal geografo greco per l' Etna e pel Vesuvio, non era, come non è, affatto applicabile alla Somma propriamente detta; la quale, costituita, dalla cima alla base perimetrale, di rocce della stessa natura e della medesima età, doveva essere anche allora, com'è oggi, ricoperta egualmente di vegetazione dalle falde fino alla sommità. E questa sommità non era piana, ma era rappresentata da uno stretto giogo dentato: dalla attuale cresta caratteristica della Somma. Che se invece Franco intende pel vertice, di cui parla Strabone, la parte piana abbracciata dall'anfiteatro della Somma, allora egli viene ad attribuire a Strabone una strana nomenclatura, facendogli chiamare vertice quella parte, che è in realtà sottostante al vertice vero di parecchie centinaia di metri. Ma Strabone non parla della Somma, preistorica-

mente estinta e già in parte distrutta, ma d'un più recente focolare vulcanico, di cui gli facevano chiara fede le concavità cavernose (forse crateri) formate da scorie divorate dal fuoco, che facevano sorgere in lui il pensiero dei passati incendî e dei crateri ignei di esso vulcano. Di tali concavità cavernose formate di scorie non si potrebbe parlare descrivendo la Somma; perchè questa, per la peculiarità e la vetustà dei suoi tufi e delle sue lave, non solo non mostra di tutto ciò traccia alcuna, ma è anche in sè di così ardua interpretazione, da potere indurre fino a mezzo secolo addietro geologi valentissimi, quali von Buch, Abich, ecc., a ritenerla formatasi per sollevamento e non per accumulo di materiali eruttati e sovrappostisi in sito, come nei vulcani centrali scoriacei. E che d'un tale vulcano centrale abbia voluto parlare anche Strabone, lo indica l'analoga descrizione che egli dà della cima dell' Etna, simile a quella del vertice del Vesuvio:

Οἱ δ' οὖν νεωστὶ ἀναβάντες, διηγοῦντο ἡμῖν, ὅτι καταλάβοιεν ἄνω πεδίον ὁμαλὸν, ὅσον εἴκοσι σταδίων τὴν περίμετρον, κλειόμενον ὀφρύϊ τεφρώδει.....	Quelli che ascesero di recente, ci raccontarono, di aver trovato in alto un piano uniforme, di circa 20 stadî di perimetro, cinto da un ciglione cinereo.....

Questa somiglianza tra la descrizione dell' Etna e quella del Vesuvio e le ferme congetture sugli antichi incendî di questo, contrastano col fatto, che il geografo non ricorda antiche eruzioni nei Campi Flegrei, egli che pur descrive così esattamente le conflagrazioni dell' isola d' Ischia, e confermano sempre più l' ipotesi, che il focolare vesuviano abbia eruttato prima della catastrofe, che seppellì Pompei. La quale ipotesi del resto non solo è convalidata dalle parole di Vitruvio, già da me altrove citate, e da quelle di Diodoro Siculo:

Καλεῖται δὲ νῦν ὁ τόπος Ὀυεσούυιος, ἔχων πολλὰ σημεῖα τοῦ κεκαῦσθαι κατὰ τοὺς ἀρχαίους χρόνους.....	Or si nomina il luogo Vesuvio, avente molti segni di aver bruciato negli antichi tempi.....

ma è anche a posteriori assicurata dalle descrizioni, che del nostro monte han dato Cassiodoro e Dione Cassio. Basta infatti confrontare la descrizione di quest'ultimo, che pur scrisse più d'un secolo dopo la terribile eruzione di Plinio, con quella di Strabone, per vedere ancora quanta somiglianza esistesse tra il Vesuvio posteriore e quello anteriore al seppellimento di Ercolano e di Pompei. « Vesuvius mons mare spectat ad Neapolim, habetque fontes ignis uberrimos, ac olim quidem ex omni parti aequalis erat verticis et sic ut ex medio ejus ignis existeret. Nam ea parte tantum flammas alit, extrinsecus autem undique intactus ab igne permanet ad haec tempora. Ex quo fit quum ignis externas partes nunquam exurat, eaque quae sunt in medio tantum consumantur igni rediganturque in cineres, ut vertices, qui circum sunt, veterem altitudinem habeant, pars autem inflammata, temporis progressu consuncta, et subsidendo concava facta est, ita ut mons (si licet parva cum magnis conferre) formam habeat amphitheatri ». Così si spiegano anche le concavità cavernose descritte da Strabone. Del resto sono tali e tante le prove, geologiche e storiche, accumulate su questo argomento, che lo stesso prof. Carlo De Stefani, cui nessuno potrà negare la competenza nella geologia della nostra penisola, specialmente in fatto di antichi vulcani, mi ha più volte ripetuto, di essersi anch'egli fermamente convinto, che il focolare vesuviano attuale si sia formato prima dell'êra volgare.

Di eruzioni storiche della Somma non è il caso di parlare. La Somma, così come la cinta esterna di Roccamonfina e la caldeira del Vulture, rappresentava già in epoca romana l'avanzo demolito d'un vulcano preistorico, di cui il Vesuvio fin d'allora si manifestò quale storica continuazione.

Napoli, Museo geologico dell' Università, 15 Dicembre 1898.

SULLA GEOLOGIA
DI ALCUNI PUNTI DELLE ALPI MARITTIME E COZIE.

Osservazioni dell'ing. S. Franchi.
a proposito di una Nota del prof. Portis.

In un mio lavoro del 1891 [1] attribuivo al Titonico numerosi affioramenti calcari nelle Alpi marittime, che avevano offerto fossili caratteristici; e per alcuni altri che non avevano presentato che pochi fossili, non atti a caratterizzare un dato livello, esponevo pure il dubbio che fossero ascrivibili alle porzioni alte della formazione giurese. Fra queste erano compresi gli affioramenti di calcari marmorei del Colle di Tenda, di cui scrivevo: « I calcari bigio-chiari che sono presso il Forte Centrale di Tenda, e che continuano verso il vallone di Cabanaira da un lato, e verso Limonetto e Bec Baral dall'altro, presentano Belemniti, Corallari, e sono talvolta zeppi di grossi Crinoidi; essi sono molto facilmente ascrivibili ai termini più alti della formazione suddetta (giurassica) ». E ciò dicevo basandomi sull' analoga loro posizione con quei calcari riconosciuti realmente come Titonici, rispetto ai calcari, che sulla base di fossili caratteristici e di osservazioni stratigrafiche fatte, lungo tutta la valle Roja, avevo attribuiti al Cretaceo. In quello stesso lavoro avevo messo in evidenza le analogie litologiche di questi calcari coi calcari marmorei chiari sottostanti al Cretaceo dei dintorni di Mentone, e che, secondo il Coquand, « depuis les Cevennes jusqu'à Menton forment une bande remarquable par ses caractères pétrographiques et par sa superposition constante à un puissant étage de dolomie, qui repose lui-même sur la zone à *Ammonites polyplocus* et *A. tenuilobatus* ».

[1] Franchi S., *Il Giuraliasico ed il Cretaceo nei dintorni di Tenda, Briga marittima e Triora* (Boll. del R. Comitato geol., anno 1891, fasc. 4).

In un lavoro posteriore (1), scritto dopo di avere estese le mie osservazioni a Nord del Colle di Tenda e nella valle Stura, indicavo la serie di affioramenti di calcari marmorei e dolomitici, che sono certamente il proseguimento di quelli del vallone Cabanaira, a Limonetto, a Bec Baral, a M. Pianard, a M. Serre Sard, a M. Bussaia, al contrafforte di questo verso Rocca Vacciarampi e il Gesso, a M. Sapé, ecc.; accennavo alla loro posizione rispetto al Lias inferiore fossilifero, al Cretaceo ed al Nummulitico, posizione di cui cercavo di dare un' idea con due schizzi prospettici e con un profilo (fig. 11, 12 e 13); e chiudevo il capitolo relativo in questo modo: « L'ascrizione al Giurese di tutti i calcari finora citati, e specialmente di quelli di Monte Bussaia, non è dubbia, quantunque a Nord del Colle di Tenda essi non abbiano offerto fossili caratteristici come i loro corrispondenti dei pressi di Briga, a Nerinee ed Itierie. Anzitutto *essi riposano in discordanza sul Lias inferiore fossilifero o sugli strati variegati, a questo terreno immediatamente sottoposti,* ascrivibili forse al Retico. In secondo luogo *essi sono,* come si vedrà, *stratigraficamente legati cogli strati a Duvalia* del Cretaceo inferiore. Questi due fatti constatati in molti punti, e la notorietà di una trasgressione del Giurese, generale nelle Alpi occidentali, non ci lascia perplessi nell'attribuire i calcari suddetti dolomitici e marmorei al Giurese in genere col Titonico incluso ». Ed il profilo della fig. 13, nella quale è anche compreso un frammento di altro profilo dei pressi di Tetti S. Bernardo, dove trovai qualche *Duvalia,* era stato da me pubblicato espressamente affine di mettere in evidenza la sovrapposizione dei calcari in questione agli strati a *Gryphaea arcuata* ed *Arietites bisulcatus* ed il loro passaggio al Cretaceo soprastante; fatti questi che non potrebbero essere più chiari e concludenti.

Ora il prof. Portis, dovendo parlare dei calcari marmorei che sono attraversati dalla grande galleria in costruzione tra Limone e Vieola (Tenda), della quale dà un profilo geologico (2), fa delle ricerche di fossili nelle scariche della galleria, nel vallone di Ca-

(1) Franchi S., *Contribuzione allo studio del Titonico e del Cretaceo nelle Alpi marittime italiane* (Boll. del R. Comitato geol., anno 1894, n. 1).

(2) Portis A., *Due località fossilifere nelle Alpi marittime* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XVII, 1898. pag. 123).

banaira ed al forte di Colle Alto, dove affiorano quei calcari; ma non vi trova traccia delle Belemniti che io, quantunque rare, vi trovai, nè alcun altro fossile caratteristico. — Egli trova però dei Corallarî, dei quali io pure avevo notato la presenza, e ne tenta la determinazione. « I Corallarî dendroidi o fascicolosi a riproduzione fissipara, dice il Portis, *avvicinai con sufficiente facilità e probabilità* al genere *Thecosmilia* . . . » e « i Corallarî a polipaio apparentemente massiccio potei con molta *dubbiezza* ripartire fra due generi; l' uno avvicinai al genere *Stylina*, l' altro . . . . stimai più opportuno lasciare indefinito nel suo raccostamento piuttosto al genere *Isastrea* od al genere *Phyllocoenia*. Naturalmente non si parla di un accostamento nemmeno empirico ad una specie qualsiasi dei generi menzionati ».

Ora dei generi di Corallarî sopra citati, qualcuno arriva dal Trias fino al terziario, altri fino al Cretaceo, e uno (*Stylina*) è particolarmente frequente nel Giurese. Perciò giustamente dice il Portis che le sue ricerche l'hanno condotto « paleontologicamente ad una pura e semplice delusione » e che il risultato delle sue ricerche è « decisamente negativo ». Tuttavia egli, in base alle analogie che avrebbe trovate « sia per la natura della roccia, sia per l'aspetto delle masse, e *per quanto si può dagli individui corallini contenutivi* » coi calcari a *Thecosmilia* del Chaberton e specialmente coi calcari a *Thecosmilia* dell'Azzarola, aggiunge: « non posso allontanare da me l' idea che gli strati in cui questo deficiente materiale paleontologico era conservato appartengano al Trias superiore, ed anzi a quel piano che gli uni chiamano Retico ed altri Infralias . . . ». Il Portis riconosce bensì che tutto ciò può apparire un po' vago, però non sa trattenersi dal collocare definitivamente nel Trias i calcari in parola nel profilo che è pubblicato nel suo lavoro a pag. 163; cosicchè egli, partendo da « risultati negativi », giunge alla quasi certezza di determinazione, la quale è presupposta quando si dà un profilo, per l' interpretazione del quale il terreno in discussione ha una parte importantissima, se non capitale. Difatti, nella descrizione e discussione del profilo della galleria, i calcari del Colle di Tenda sono senz' altro considerati come appartenenti al Trias superiore.

E questo dopo che io ho affermato in due lavori di aver trovato delle Belemniti in quegli stessi calcari, e dopo che ho cercato di

mettere in rilievo con figure e con profili gli argomenti di valore non discutibile, per cui li attribuii alla parte superiore del Giurese.

A me sembra che il Portis davanti all' incertezza dei suoi argomenti, avrebbe almeno dovuto controllare e confutare i miei, prima di dare a quei calcari un'altra assegnazione. E, mancatogli il ritrovamento delle Belemniti, spiegabile a causa della loro rarità, da me affermata, avrebbe dovuto controllare gli altri argomenti di non minor valore, che sono accennati nei brani riportati da uno de' miei lavori, cioè i rapporti di sovrapposizione con strati a *Gryphaea arcuata* e ad *Arietites bisulcatus*, ed il passaggio agli strati con *Duvalia* di alcune masse calcari, che sono il proseguimento verso NO. di quelle del Colle di Tenda. Quel controllo richiedeva un po' di tempo e qualche fatica; ma non mancava al Portis un mezzo di controllo semplice e comodissimo, tanto più trattandosi di materiale di un istituto governativo; ed era di *chiedere in comunicazione* quelle Belemniti, che egli sembra considerare come non esistite.

Quando il prof. Portis avrà agio di leggere completamente i due miei modesti lavori indicati precedentemente, e specialmente il secondo, che a giudicere dai richiami bibliografici sembra gli sia sconosciuto, vedrà che l'assegnazione da me fatta di quei calcari marmorei e dolomitici, ch' io dissi *a Belemniti, Corallari e grossi Crinoidi,* oltrechè sulla presenza delle Belemniti è basata su altri fatti stratigrafici semplici, chiari e concludenti, nonchè su tutto il complesso delle osservazioni fatte nelle valli Argentina, Roja, Vermenagna, Gesso e Stura; e si persuaderà, non ne dubito, che questa discussione avrebbe facilmente potuto, con vantaggio di tutti, essere evitata.

Colla assegnazione da me fatta, il profilo della galleria perde assai della semplicità che volle riconoscervi il Portis, ma si capisce facilmente che in una regione dove avvennero trasgressioni del Trias, del Giurese e dell' Eocene, e sono visibili pieghe e faglie, il profilo più semplice non sia sempre il più prossimo al vero.

Ma di questo e della erronea assegnazione da lui fatta al Trias di altre masse calcari, tagliate dal profilo della galleria, nelle quali l' ing. Baldacci e lo scrivente trovarono numerosissime Belemniti, e di altre non esatte definizioni litologiche, si avrà campo di trattare nella pubblicazione, che coll' egregio collega si farà fra breve del profilo di quell' interessantissima galleria.

Quanto ho detto finora basterà per mostrare infondato il sospetto che sembrava esplicarsi da un brano del lavoro del Portis contro alcune mie osservazioni, la cui attendibilità non rimane menomamente intaccata dalle sue affermazioni, non basate sopra alcun argomento positivo.

In un altro punto della sua nota, difendendosi dagli appnnti mossi dal signor Léon Bertrand al suo lavoro: *Sui terreni attraversati dal confine franco-italiano nelle Alpi Marittime* (1) il prof. Portis dice testualmente: « Vi ebbe un giovane autore francese il quale, perchè giovane e per conseguenza poco pratico della lingua e della bibliografia geologica italiana, e *non adeguatamente informatone dai rilevatori italiani coi quali ebbe scambio di idee.....* ».

Ora dei *rilevatori italiani*, nessuno, eccetto me, conosce personalmente il signor Léon Bertrand, e nessuno fuori di me, ch'io sappia, ebbe con lui scambio di idee, scambio con me avvenuto in alcune gite fatte con lui al di là del confine, nella valle della Tinea, nelle quali appunto per l'assegnazione di certi terreni al Giurese ed al Cretaceo e su altri fatti ci trovammo in pieno accordo; il che egli accenna in diversi punti del suo lavoro: *Étude géologique du Nord des Alpes maritimes* (Bull. d. Serv. de la carte géol. de France.... n. 56, anno 1897-98). In tali circostanze l'allusione del Portis, espressa nel brano riportato, si riferisce senza alcun dubbio al sottoscritto.

Lascio ai colleghi il giudicare della convenienza di una simile insinuazione, che io dichiaro assolutamente gratuita, e passo oltre.

La strenua difesa, che fa il Portis di un suo abbozzo di carta manoscritta della quale debbo parlare in appresso, menando colpi a Francesi e ad Italiani, e movendo alfine all'attacco dell'Ufficio geologico, gli porge occasione di fare altre allusioni, delle quali i lettori, che non siano al corrente della bibliografia geologica locale romana, potrebbero credermi il beneficiario; perciò, a scanso di equivoci ai quali la mancanza delle indicazioni dei lavori a cui si riferiscono, dette e potrebbe ancora dar luogo, aggiungo che nè io, nè alcuno de' miei colleghi dell'Ufficio geologico, ebbimo mai a riportare giudizî di terzi, fossero essi confezionati all'interno od all'estero, sopra nessun suo lavoro.

(1) Boll. del R. Comitato geol., 1888.

Rispondendo al Presidente della Società che lo invitava a modificare alcuni passi del suo scritto, il Portis afferma che « non aveva alcuna intenzione di attaccare, bensì di difendersi da *accuse* che gli erano state mosse ». Pure sorvolando sul fatto che la parola *accuse* venga adoperata tanto fuor di luogo, è a rammaricare che l'Autore dimentichi di indicare da chi, quando e dove fu accusato. Però, dal testo di quella nota, sembrerebbe che le accuse, per difendersi dalle quali attacca l' Ufficio geologico, avessero dovuto essergli state mosse dai componenti questo stesso Ufficio. Ora dalla inchiesta fatta in proposito trovo che dagli addetti all' Ufficio suddetto al prof. Portis furono mossi appunti una sola volta, ed un'altra si accennò brevemente, senza nominarlo, ad un lavoro in cui descrive la sua carta manoscritta, della quale si parlerà in seguito. Gli appunti furono mossi da chi scrive alle delimitazioni cartografiche dei terreni della sua cartina geologica dei dintorni dell'Argentera, nell'alta valle della Stura di Cuneo ([1]), ed ai profili attraverso a quella regione condotti, pur riconoscendo i meriti di quel lavoro del Portis ([2]). Sapendo che questi visitò la regione posteriormente ai miei appunti, e non avendo egli ad essi risposto nè prima nè in questo ultimo lavoro, io debbo ragionevolmente supporre che la visita sul luogo glieli fece riconoscere come fondati e giusti, e che perciò io non debbo considerarmi nel novero de' suoi accusatori.

Nell'accenno al lavoro sopra indicato, fatto in una rapida rassegna bibliografica sulla valle del Po ([3]) il mio collega ing. Stella dice testualmente: « Della geologia della regione si occuparono parecchi geologi, e successivamente Sismonda, Gastaldi, Portis, Zaccagna, Gregory; ma purtroppo non si può dire che tutti abbiano portato contributo di osservazioni attendibili ». Cita poi, gli autori Gastaldi e Zaccagna ai quali le osservazioni attendibili sarebbero « essenzialmente dovute ».

Nemmeno qui parmi vi sia ombra di accusa.

Intanto, in attesa che le accuse che dice gli siano state mosse vengano da lui specificate, senza averne mandato di sorta dall' Ufficio

([1]) Portis A., *Sui terreni fossiliferi dei dintorni dell'Argentera* (Mem. della R. Acc. d. Sc. di Torino, anno 1881).

([2]) Franchi S., *Contribuzione allo studio del Titonico*, ecc., pag. 46 e 47.

([3]) Stella A., *Sul rilevamento geologico eseguito nel 1895 nella Valle del Po* (Boll. del R. Comitato geol., anno 1896).

geologico, ingiustamente e senza ragione attaccato, a proposito della carta manoscritta del Portis, depositata presso l'ufficio stesso, carta che è stata illustrata dall'Autore in un lavoro pubblicato nel 1888 ([1]), mi si permetta che io dica francamente il mio pensiero, avendo avuto ad esaminarla, nel comporre la bibliografia di un lavoro, che ho pronto per la stampa, *sull'età della zona delle pietre verdi nelle Alpi occidentali.* Ed affinchè non si dica che io mi faccio bello del senno di poi, e faccio della critica facile, paragonando una carta compiuta in pochi mesi con un'altra attorno a cui lavorarono in più d'uno per diversi anni, io mi limiterò a paragonare la carta in parola con quella anteriore del Gastaldi, con quella carta cioè che il Portis aveva per compito di rivedere e completare in alcune parti, che dovette perciò servirgli di guida nelle sue escursioni, e che certo aveva dinnanzi mentre tracciava i contorni della propria, quantunque, certo per inavvertenza, egli dimentichi di citarla nel corso della sua discussione.

Senza il recente suo lavoro, che dimostra in lui un grande desiderio che di quella carta si parli, e nel quale non nasconde la sua intima convinzione che essa segni un grande progresso sulle carte preesistenti, ed anche rispetto a qualcuna posteriore, io non avrei preso a discuterla; appunto perchè non ignoravo il breve tempo in cui ne erano stati raccolti gli elementi dall'Autore, che era quasi alle prime prove in fatto di rilevamento, e perchè, la carta essendo solo manoscritta o almeno solo imperfettamente illustrata in un lavoro a stampa, e di data remota, poteva non più rappresentare le idee attuali dell'Autore. Ora invece un rapido esame per dare a ciascuno il merito che gli spetta, diventa necessario.

Chiunque abbia un po' di pratica di rilevamento geologico, capisce tosto come sia impossibile il fare in 120 giorni una carta geologica, anche lontanamente approssimata di una regione, quali sono quelle alpine, estesa 2000 chilometri quadrati, anche supponendo nel rilevatore una grande esperienza e una valentia alpinistica straordinaria. Questo non poteva esigersi da alcun geologo.

Ma non bisogna dimenticare che della regione esisteva, ed era anche in commercio, quantunque solo manoscritta, la carta del Ga-

([1]) Portis A., *Sui terreni attraversati dal confine franco-italiano nelle Alpi marittime* (Boll. R. Com. geol., 1888, n. 1 e 2, p. 42).

staldi, rilevata sulle tavolette al 50,000 dello Stato Maggiore sardo, nella quale le singole masse e le diverse zone litologiche sono delimitate con notevole approssimazione. Il compito del Portis era appunto essenzialmente quello di aggiornare la carta suddetta, tenendo conto dei risultati delle determinazioni dei fossili secondarî, alle quali accennava il Gastaldi nel suo ultimo scritto di geologia (1), dove ammetteva come in gran parte mesozoica tutta una larga ed estesa zona di terreni, da lui fino ad allora ritenuta paleozoica. Si trattava adunque, ed era già compito vasto e difficile, di introdurre in quella zona di terreni i limiti fra le diverse formazioni secondarie, essendo già ovunque l' Eocene abbastanza ben delimitato; e ciò, si noti bene, in vista della pubblicazione di una nuova carta ad 1,000,000, in attesa del rilevamento definitivo.

Ma forse al Portis parve questo troppo ristretto campo; egli portò la sua attenzione anche sulla parte superiore degli scisti cristallini, ritenuti arcaici dal Gastaldi. Ma non avendo avuto tempo di rendersi conto della bontà dei limiti segnati da questo scienziato e dai suoi collaboratori, e della sufficiente esattezza con cui erano delimitate le diverse masse ed indicato il loro modo di comportarsi reciprocamente, malgrado l'alta venerazione che mostra di avere pel Geologo torinese, dalla buona carta litologica di questi, rimpastandone arbitrariamente i contorni, ricavò quel suo abbozzo, un po' troppo lontano dal vero.

Per suffragare questo mio giudizio, che può parere un po' severo, citerò solo alcuni fatti.

Ad esempio, il Portis ha riunito in una zona o fascia continua, alterando le giuste delimitazioni del Gastaldi in masse lenticolari isolate, e passando sopra alla diversa loro natura, le maggiori masse di roccie verdi; riunì cioè delle masse di serpentine, eufotidi, prasiniti od anfiboliti, e ne formò la zona alla quale applica il nome di *zona delle pietre verdi*, falsando il concetto del Gastaldi, che attribuiva alla zona di tal nome un significato ben più ampio

(1) Gastaldi B., *Sui rilevamenti geologici fatti nelle Alpi piemontesi durante la campagna del 1877* (lettera a Q. Sella. Mem. Acc. dei Lincei, cl. di Sc. fis., mat. e nat. vol. I, serie 3ª).

e comprensivo [1]. Così ai dati oggettivi delle osservazioni di questo geologo venivano sostituiti dei contorni costrutti dietro un criterio teorico i quali renderebbero un concetto assolutamente falso del modo di trovarsi delle pietre verdi, nel complesso roccioso, che da esse piglia nome.

Questa zona continua di pietre verdi, secondo il Portis, dovrebbe costituire un orizzonte, separante il Carbonifero dal Permiano; perciò a seconda che sono all' interno od all' esterno di essa, i calcescisti (nei quali quelle sono in lenti e a diversi livelli) sono carboniferi o permiani. E per di più, quella zona che dovrebbe essere un orizzonte è indicata attraversare normalmente al suo andamento, risultante in modo chiarissimo dai rilevamenti del Gastaldi, la zona dei calcescisti larga oltre a 4 km. che scende lungo il versante di destra della valle Grana.

Errore assai grave quest' ultimo, nel quale non si capisce come sia caduto il Portis, che lo avrebbe evitato se avesse solo percorso la strada che segue il fondo di quella valle.

Ma poichè non ebbe campo di far ciò, perchè non si tenne in tal caso più scrupolosamente alla carta del Gastaldi? E non fece cioè come ben dice in un punto del suo ultimo lavoro: « è naturale che io cercassi allora di acconciarmi, per quanto potevo, e per quanto non trovavo in *opposizione flagrante* con quanto *rilevavo* alle idee del Gastaldi.... » (p. 133)?

A questi errori egli ne aggiunse un altro ancora più grave e inesplicabile in chi non avesse della carta del Gastaldi un assai meschino concetto. Con un risvolto ingiustificato di quella sua fascia di roccie verdi, egli divide ancora trasversalmente al suo andamento la zona di Permo-carbonifero delineata con molta cura dal Gastaldi, quantunque la credesse più antica, e tanto distinta che non è possibile

[1] Vedasi come definisce il Gastaldi la sua *zona delle pietre verdi* nel suo lavoro: *Studi geologici sulle Alpi occidentali* (Mem. del R. Com. geol. d' Italia. Firenze 1871). Da questo lavoro, come da altri posteriori, risulta che sotto la denominazione di *zona delle pietre verdi* non era intesa una formazione costituita esclusivamente da roccie verdi, ma bensì una potentissima formazione di roccie scistose (micascisti, calcescisti, calcari ecc.) caratterizzata dalla presenza, per intercalazione, di lenti o banchi di roccie verdi, le cui masse, rispetto a quelle delle altre roccie, potevano anche essere, sopra estese regioni, affatto subordinate.

assimilarla ai calcescisti. La parte di quella zona rimasta all'interno della fascia, di pietre verdi, comprendente i dintorni delle ricerche di antracite di Monfieis, riunisce ad una porzione di calcescisti e ne fa del Carbonifero; di quella tagliata fuori fa del Permiano.

Mi limito a questi pochi esempi, indicanti, non mancanza di dettagli, di cui non faccio questione, ma un grave difetto di metodo e di concetto, e che lascierebbero credere che il Portis non sia riuscito a formarsi una chiara idea di tutta l'opera del Gastaldi nelle Alpi occidentali.

Ciò potrà bastare per quanto riguarda la parte litologica e grafica; veniamo ora a parlare della Cronologia.

Il Portis accettò il concetto generale del Gastaldi, e che fu poi seguito da molti, fino a questi ultimi anni, secondo il quale, partendo dal nucleo gneissico da questi detto di *Dora-Varaita*, tutte le formazioni che si incontrano andando verso occidente siano ordinatamente sovrapposte, e sempre più giovani.

Però, mentre questi considerava come arcaica tutta la zona delle pietre verdi, quegli la ritiene paleozoica. E fin qui l'ipotesi poteva sembrare verosimile, quantunque non giustificata da nessun altro fatto positivo che dalla concordanza della sua parte superiore col Trias. Altri ebbero questo concetto e lo espressero dopo il Portis, spintivi dalla osservazione costante di quella concordanza, e fra questi sono il Kilian e lo scrivente stesso. Ma dove quegli si distingue e non è da alcuno seguito si è nelle distinzioni che egli fa dei terreni di quella zona, in *Siluro-devoniano*, *Carbonifero* e *Permiano*. Tranne per una parte di questo ultimo terreno, la cui posizione diretta sotto il Trias è un criterio di un certo valore per stabilirne l'età, tutto il resto dell'edificio stratigrafico-cronologico, attraentissimo, non lo nego, non ha per sua base nessun criterio nè paleontologico, nè stratigrafico, e neppure la rassomiglianza con terreni di quelle differenti età di regioni vicine o lontane.

Così non comprendo come il Portis, dopo i ritrovamenti di fossili annunziati, anzi appunto in grazia di questi, possa credere che la carta da lui disegnata segni un progresso sulle precedenti, e si sia fatto un passo indietro, quando, in mancanza di argomenti decisivi, per credere falsa la interpretazione cronologica data

dal Gastaldi agli scisti cristallini, nella carta ad 1.000.000, pubblicata nel 1889, non si credette mutarla [1].

Ove poi si dovessero giudicare le carte dei diversi autori alla stregua dei ritrovamenti di fossili ora fatti, di quanto non dovrebbe considerarsi come più progredita la carta del Sismonda su tutte quelle posteriori! Essa non solo indica come *potenzialmente fossiliferi* dei terreni che furono ora dimostrati tali, ma li assegnava appunto al mesozoico, come sono in massima parte. Vede adunque il Portis che altri l' aveva con assai maggior fortuna prevenuto, malgrado che nè la carta del Sismonda, nè i suoi lavori, sieno stati da lui menzionati fra quelli accreditati sulla regione, e da lui consultati.

Ma le false premesse, sulle quali basò il Sismonda le sue deduzioni cronologiche, ispirarono poca fiducia nella serie da lui stabilita, allo stesso modo che l' abbozzo di carta geologica del Portis, nel quale figura una serie di terreni. delimitata e stabilita nel modo in cui si è accennato, non potè essere presa in considerazione allorquando si prepararono le minute per la stampa della carta ad 1.000.000, pubblicata nel 1889.

I risultati ottenuti negli studi di questi ultimi anni, modificarono profondamente, è vero, le nostre idee sulla cronologia e sulla tettonica della zona delle pietre verdi, ma se è assai dubbio che qualcuno abbia diritto di fare delle recriminazioni, è certo che questo diritto non compete al prof. Portis.

Chiusa di Pesio [Ottobre-Dicembre 1898].

[1] Si noti che appunto in quell'anno una Commissione di geologi francesi abbandonava le idee di Lory, sull'età degli scisti cristallini, per accettare quelle del Gastaldi.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL VOLUME XVII.

Rendiconti.

Memorie.

Fascicolo 1-2 (Maggio 1898).

Fascicolo 3 (Luglio 1898).

Fascicolo 4 (Dicembre 1898).

AVVERTENZE

Per far parte della Società occorre esser presentato da due soci in una Adunanza ordinaria, e pagare una tassa d'entrata di L. 5 e una tassa annua di L. 15. La tassa annua può essere sostituita dal pagamento di L. 200 per una sola volta.

Ogni socio all'atto dell'ammissione si obbliga di restare nella Società per tre anni, al cessare dei quali l'impegno s' intende rinnovato di anno in anno, se non venga denunziato tre mesi prima della scadenza. La tassa sociale annua di L. 15 deve essere pagata entro i due primi mesi dell' anno.

I soci hanno diritto al *Bollettino* che si stampa in fascicoli trimestrali. Nel Bollettino si pubblicano le memorie presentate nelle Adunanze, insieme all' elenco dei soci, ai bilanci, ai resoconti delle Adunanze generali e delle escursioni.

Le memorie che non vengono presentate in Adunanza generale saranno inviate alla Presidenza, e per essa al Segretario: col visto del Presidente saranno trasmesse alla stampa secondo l'ordine di presentazione.

Fino a nuova disposizione non si accettano le memorie che per estensione superino approssimativamente quattro fogli di stampa e quelle che fossero lavori di compilazione. Le note e comunicazioni da inserirsi nei resoconti delle adunanze non devono superare due pagine.

I manoscritti dovranno consistere in fogli dello stesso formato, scritti da una sola parte, in caratteri intelligibili, senza di che la Presidenza potrà respingerli.

I lavori scompleti, sia nel manoscritto, sia nelle tavole, non possono essere presi in considerazione per la stampa. Una Memoria già presentata alla Società, e ritirata per modificarla o completarla, qualora non sia rinviata alla Segreteria entro 15 giorni, perde il suo turno per la stampa.

Gli autori che domandano un sussidio per l'esecuzione di carte geologiche, tavole o illustrazioni annesse alle loro memorie devono presentare un preventivo della spesa totale sul quale la Presidenza determinerà caso per caso, secondo il bilancio sociale, se debba concedersi il concorso e in quale proporzione. La somma accordata sarà comunicata all' autore, ed ogni spesa maggiore dovrà essere esclusivamente a carico di questo.

Le prove delle tavole (anche di quelle che gli autori fanno eseguire a proprie spese) debbono essere sottoposte al visto della Presidenza prima della tiratura.

Di ciascuna memoria il Segretario spedirà all'autore, per la correzione, una prova in colonna, che dovrà essergli restituita al più tardi entro 15 giorni, e una in pagina, da restituirsi entro 8 giorni.

Se le prove non saranno restituite nel termine prescritto, il Segretario s'incaricherà d'ufficio della materiale correzione degli errori tipografici senza assumere alcuna responsabilità. Il Segretario prima di deliberare la stampa delle memorie si assicurerà che le correzioni indicate dagli autori siano state eseguite.

Le spese straordinarie cagionate da correzioni maggiori del consueto, da cambiamenti o rifusione di paragrafi, come pure la stampa di tavole sinottiche di formato maggiore del testo saranno addebitate agli autori, ed essi saranno in obbligo di pagarle all' Economo non appena ne abbiano ricevuto il relativo conto col visto del Presidente.

Agli autori si dànno 50 copie degli estratti.

Se l'autore intende far tirare estratti per conto proprio, deve indicare per iscritto sulla prima prova corretta della sua memoria il numero degli esemplari che ne desidera. Il prezzo di 50 in 50 copie, con copertina stampata ecc. sarà di L. 4 ogni foglio di pag. 16, e di L. 2 per ogni mezzo foglio o frazione di mezzo foglio.

L'importo di questi estratti sarà indicato dal Segretario sulle bozze impaginate, che l'autore pagherà all' Economo, prima che gli sieno spediti.

A qualunque socio, il quale col 1° aprile dell'anno corrente si trovi ancora in arretrato pel pagamento della tassa sociale dovuta per l'anno precedente, sarà, previo avviso del Segretario, sospeso l' invio delle pubblicazioni della Società.

La presentazione delle memorie e la stampa delle medesime non avrà corso se l'autore non avrà pagato la tassa dell'anno in corso o soddisfatto ogni altro impegno verso la Società.

Per il pagamento della tassa d'entrata, della tassa annua e per l'acquisto dei volumi del Bollettino dirigere lettere e vaglia all'Economo cav. ing. Augusto Statuti, **Via Nazionale 114** (palazzo Capranica-Del Grillo). Roma.

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Volumi finora pubblicati.

Vol.	I	(1882)	2 fasc.	260	pag.	4	tavole.	
»	II	(1883)	3 »	314	»	6	»	
»	III	(1884)	2 »	188	»	una tavola.		
»	IV	(1885)	un vol.	528	»	19	tav.	e 3 carte geologiche a colori.
»	V	(1886)	3 fasc.	516	»	11	»	
»	VI	(1887)	4 »	570	»	18	»	e una carta geologica a colori.
»	VII	(1888)	3 »	430	»	14	»	» » » »
»	VIII	(1889)	3 »	600	»	3	»	» » » »
»	IX	(1890)	3 »	826	»	25	»	» » » »
»	X	(1891)	5 »	1023	»	21	»	e 2 carte geologiche a colori.
»	XI	(1892)	3 »	702	»	11	»	
»	XII	(1893)	4 »	892	»	7	»	
»	XIII	(1894)	3 »	317	»	5	»	
»	XIV	(1895)	2 »	324	»	7	»	
»	XV	(1896)	5 »	802	»	17	»	
»	XVI	(1897)	3 »	370	»	9	»	

---

*Per l'acquisto dirigere lettere e vaglia all'Economo **cav. ing.** Augusto Statuti,* **Via Nazionale 114** *(palazzo Capranica-Del Grillo).* **Roma.**